

Global İlişkiler Forumu (GİF), üyelerini ve tüm ilgili bireyleri, uluslararası ve global ilişkilere dayalı konuları sorgulayıp, tartışabilecekleri bir platformda buluşturmayı amaçlayan, bağımsız bir dernektir. GİF, farklı düşüncelerin uyum içinde varolduğu ve yaratıcı bir şekilde harmanlandığı bir kültürü destekleyip, daha da ileri götürmeyi hedeflemektedir. GİF'in tüm faaliyetlerinde sınırsız merak, analitik sorgulama, rasyonel tartışma, yapıcı üslup ve nesnel sentez esastır. GİF, barış, refah ve ilerlemeye giden yolun, herkese açık, kolay erişilebilir ve adil olması gerektiği anlayışını benimser ve destekler. Çalışma Grupları, Yuvarlak Masa toplantıları, üst düzey misafir konuşmacıların katıldığı toplantılar, uluslararası temaslar ve gençlere yönelik seminer programları mevcut faaliyetler arasındadır. GİF, ayrıca, dünya ve Türk dış politikasına dair güncel konularla ilgili değerlendirmeleri www.gif.org.tr adresinde yayımlayarak tartışmalara katkıda bulunmaktadır.

GLOBAL İLİŞKİLER FORUMU

GİFGRF

GLOBAL İLİŞKİLER FORUMU

ÇALIŞMA GRUBU ÜYELERİ

Fatih Birol

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) Baş Ekonomisti

Salim Dervişoğlu

Oramiral (E); Deniz Kuvvetleri Komutanı (E)

Ayşe Canan Ediboğlu

Ekonomist; Shell Türkiye Genel Müdürü (E)

Memduh Karakullukçu

GİF Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı

Sönmez Köksal

Büyükelçi (E); MIT Müsteşarı (E)

C. Tanıl Küçük

ISO Yönetim Kurulu Başkanı (E)

Erol Memioğlu

Koç Holding Enerji Grubu Başkanı

Muhsin Mengütürk

Doğuş Holding Yönetim Kurulu Üyesi

İlhan Or

Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Profesörü

Ayşe Yasemin Örucü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Çevre ve İklim Değişikliği Uzmanı

Gülsün Sağlamer

İTÜ Mimarlık Profesörü; İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörü (E)

Mustafa Tırs

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Enstitüsü Müdürü (E); T-Dinamik Enerji Şirketi Genel Müdürü

Volkan Vural

Büyükelçi (E); Doğan Holding Yönetim Kurulu Başkanı Danışmanı

Nigar Ağaoğulları

GİF Politika Çalışmaları Direktörü

2013

21. YÜZYILDA TÜRKİYE'NİN ENERJİ STRATEJİSİ:

BELİRSİZLİKLER, YAPISAL KIRILMALAR VE BAZI ÖNERİLER

Çalışma Grubu Raporu 2013

GİFGRF

21. YÜZYILDA TÜRKİYE’NİN
ENERJİ STRATEJİSİ:
**BELİRSİZLİKLER, YAPISAL KIRILMALAR
VE BAZI ÖNERİLER**

Çalışma Grubu Raporu
2013

GIFGRF

Eş-Başkanlar

Gölsün Sağlamer, Fatih Birol

Proje Direktörü

Nigar Ağaoğulları

Global İlişkiler Forumu (GİF), üyelerini ve tüm ilgili bireyleri, uluslararası ve global ilişkilere dayalı konuları sorgulayıp, tartışabilecekleri bir platformda buluşturmayı amaçlayan, bağımsız bir dernektir.

GİF, uluslararası platformlarda Türkiye'yi temsil etmiş ve saygınlık kazanmış siyasetçi, büyükelçi, akademisyen, silahlı kuvvetler mensubu, sanatçı, hukuk insanı, basın mensubu, iş adamı, iş kadını ve bürokratlardan oluşan 40 kişilik bir grup tarafından kurulmuştur. GİF resmi olarak 11 Mayıs 2009 tarihinde tüzel kişilik kazanmış, 9 Kasım 2009 tarihinde ilk Genel Kurulu'nu gerçekleştirmiştir.

GİF, farklı düşüncelerin uyum içinde varolduğu ve yaratıcı bir şekilde harmanlandığı bir kültürü destekleyip, daha da ileri götürmeyi hedeflemektedir. GİF'in tüm faaliyetlerinde sınırsız merak, analitik sorgulama, rasyonel tartışma, yapıcı üslup ve nesnel sentez esastır. GİF, barış, refah ve ilerlemeye giden yolun, herkese açık, kolay erişilebilir ve adil olması gerektiği anlayışını benimser ve destekler.

Çalışma Grupları, Yuvarlak Masa toplantıları, üst düzey misafir konuşmacıların katıldığı toplantılar, uluslararası temaslar ve gençlere yönelik seminer programları mevcut faaliyetler arasındadır. GİF, ayrıca, dünya ve Türk dış politikasına dair güncel konularla ilgili bağımsız değerlendirmeleri www.gif.org.tr adresinde yayımlayarak tartışmalara katkıda bulunmaktadır.

Copyright © 2013, Global İlişkiler Forumu

İşbu raporun üzerindeki mali haklar, yayın hakları, inceleme, yayma, çoğaltma hakları Global İlişkiler Forumu'na aittir. Her hakkı saklıdır. Hiçbir bölümü ve / veya paragrafı kısmen ve/ veya tamamen ya da özet halinde, fotokopi, faksimile, elektronik posta veya başka herhangi bir araçla çoğaltılamaz, dağıtılamaz, basılamaz. Normal ölçüyü aşan iktisaplar yapılamaz. Normal ve kanuni iktisaplarda kaynak olarak gösterilmesi zorunludur.

ISBN: 978-605-62546-3-5

Tasarım : Arteast Works / www.arteastworks.com

Baskı : Mega Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.

Cihangir Mah. Güvercin Cad. No: 3/1 Baha İş Merkezi A Blok Kat: 2

34310 Haramidere / İstanbul

Tel: 0212 412 17 00

www.mega.com.tr

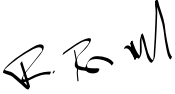
Baskı Sertifikası No: 12026

GLOBAL İLİŞKİLER FORUMU
Yapı Kredi Plaza D Blok Levent 34330 İstanbul - TÜRKİYE
T: +90 212 339 71 51 F: +90 212 339 61 04
www.gif.org.tr

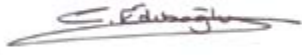
ÇALIŞMA GRUBU ÜYELERİ

Çalışma Grubu üyeleri, raporun çerçevesi ve genel sonuçları üzerinde görüş birliğine varmıştır. Üyeler, Çalışma Grubu'na kurumsal değil, bireysel kimlikleriyle katılmışlardır. Dolayısıyla, Çalışma Grubu raporunda belirtilen görüş ve fikirler, üyelerin görev aldıkları kurumların görüşü olarak değerlendirilmemelidir.

Fatih Birol



Ayşe Canan Ediboğlu



Sönmez Köksal



Erol Memioğlu



İlhan Or



Gülsün Sağlamer



Volkan Vural



Salim Dervişoğlu



Memduh Karakullukçu



C. Tanıl Küçük



Muhsin Mengütürk



Ayşe Yasemin Örücü



Mustafa Tırıs



Nigar Ağaoğulları



İÇİNDEKİLER

GİF BAŞKANI'NIN NOTU	xiii
EŞ-BAŞKANLAR'IN TEŞEKKÜR NOTU	xxi

ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

ÖNSÖZ	3
-------------	---

ÖNE ÇIKAN TESPİTLER	5
---------------------------	---

a) Fosil Yakıtlar	5
-------------------------	---

b) Yeni Enerji Teknolojileri (YET)	8
--	---

c) Nükleer Enerji	10
-------------------------	----

I- GİRİŞ	13
----------------	----

a) Temel Belirsizlikler ve Kırılmalar	15
---	----

i) Fosil yakıt piyasaları ve “piyasa dinamiklerinde yapısal kırılma”	16
---	----

ii) Yeni enerji teknolojileri ve “zamanlama belirsizliği”	17
---	----

iii) Nükleer enerjide “emniyet ve küresel güvenlik kırılması”	17
---	----

b) Türkiye'nin Küresel Belirsizliklerin Şekillenmesinde Bir Rolü Var mıdır?	18
--	----

c) Temel Belirsizlikler Politika Tasarımında Neden Önem Taşımaktadır?	20
--	----

II- TÜRKİYE'NİN ENERJİ TABLOSU: KARŞILIKLI BAĞIMLILIKLAR VE AVANTAJLAR	23
---	----

a) Fosil Yakıtlar	24
-------------------------	----

i) Türkiye'nin fosil yakıtlara bağımlılığının boyutları nedir?	24
--	----

ii) Türkiye fosil yakıtlarda önemli bir küresel oyuncu mudur?	29
---	----

iii) Türkiye önemli bir enerji transit ülkesi midir?	31
--	----

<i>b) Yeni Enerji Teknolojileri</i>	37
<i>i) Türkiye enerji verimli bir ekonomiye sahip midir?</i>	37
<i>ii) Türkiye ekonomisi CO₂ salınımları bakımından verimli midir?</i>	40
<i>iii) Türkiye önemli yeni enerji teknolojisi varlıklarına sahip midir?</i>	42
<i>c) Nükleer Enerji</i>	44
III- FOSİL YAKIT PİYASALARI VE “PİYASA DİNAMİKLERİNDE YAPISAL KIRILMA”	47
<i>a) Fosil Yakıtlarda Genel Resim</i>	47
<i>b) Petrol ve Gaz Piyasalarındaki Olası Yapısal Kırılmalar</i>	54
<i>i) Küresel petrol ve gaz piyasalarının evrimini neler belirleyecektir?</i>	56
<i>ii) Küresel fosil yakıt piyasası yapısındaki bir dönüşüm neden önemli olacaktır?</i>	59
1. Enerji güvenliği üzerindeki olası etkiler	60
2. Fiyatlandırma üzerindeki olası etkiler	61
3. Ticaret ve yatırım yapıları üzerindeki olası etkiler	62
<i>iii) Türkiye'nin enerji politikası ve küresel enerji piyasasının yapısı</i>	64
1. Enerji güvenliği üzerindeki olası etkiler	65
1.1. Doğalgaz arz güvenliği	65
1.2. Petrol arz güvenliği	70
2. Fiyatlandırma üzerindeki olası etkiler	75
2.1. Doğalgaz	75
2.2. Petrol	77
3. Enerji yatırımları ve “transit ülke” stratejisi üzerindeki olası etkiler	79
<i>iv) Fosil yakıt stratejilerinin yürütülmesinde kurumsal boşluklar ve öneriler</i>	82

IV- YENİ ENERJİ TEKNOLOJİLERİ (YET) VE “ZAMANLAMA BELİRSİZLİĞİ”	87
a) Türkiye'nin YET Politikası için Çerçeve: Dünya YET'e Hangi Hızla Yatırım Yapmaktadır?	92
b) YET'i Özümseme Politikaları	95
c) YET Üretim Politikaları	100
i) YET'te ulusal etkinliğin sağlanması	102
ii) YET'te sınırötesi işbirliğinin sağlanması	104
1. Erken aşamalarda YET'te işbirliği	105
2. Ekonomik nitelik kazanmış teknolojilerde sınırötesi işbirliği ...	105
d) YET'in Özümsemesinde ve Üretiminde Kurumsal Boşluklar	108
V- NÜKLEER ENERJİDE “EMNİYET VE KÜRESEL GÜVENLİK KIRILMASI”	113
a) Nükleer Enerji Ulusal Enerji Maliyetlerini Düşürür mü?	116
b) Nükleer Enerji Arz Güvenliğine Hizmet Eder mi?	118
c) Nükleer Enerji Türkiye'nin Karbon Yoğunluğu Profilini İyileştirir mi?	119
d) Nükleer Enerji Türkiye'nin Teknoloji ve İnsan Sermayesi Kapasitesini Güçlendirir mi?	120
e) Türkiye'nin Bir Emniyet ve NSYÖ (Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi) Stratejisine İhtiyacı Var mıdır?	120
SONUÇ	125
KAYNAKÇA	127

Tablolar

1	Fosil Yakıt Bağımlılığı - 2010 itibarıyla	25
2	Fosil Yakıt Bağımlılığı 2020 - Tahmini	27
3	Küresel Fosil Yakıtlarda Türkiye'nin Rolü	29
4	Doğalgazda Türkiye'nin Karşılıklı Ticari Bağımlılıkları	30
5	Enerji ve Karbon Yoğunluğu - Türkiye'nin Nispi Konumu	38

Şekiller

1	Otomobil Sayısı (1000 Kişiye Düşen)	25
2	Toplam Birincil Enerji Arzı, 1973-2008	28
3	IEA Üyesi Ülkelerde Düşük Karbonlu Enerji Alanında AR-GE Harcamaları	43
4	Temel Bilimler-Uygulamalı Enerji Araştırmaları Bağlantısı	104
5	Yapımına Başlanan Nükleer Santral Sayısı, 1950-2010	114

Kutular

1	Boğazlar	36
2	Enerji Ortağı Olarak Irak	73

GİF BAŞKANI'NIN NOTU

Enerji politikası, birbirinden farklı ama iç içe geçmiş politika süreçlerinden oluşan karmaşık bir yapı. Enerji politikaları hakkında düşünmenin zorluğu, bu çok sayıdaki politika unsurunu ve aralarındaki kilit bağlantıları ayırıştırmakta ve önceliklendirmekte yatıyor.

Enerjiyle ilgili çeşitli meseleleri ele alan bütüncül bir çerçevenin olmaması durumunda, bu birbirinden farklı politika süreçlerinden bazıları, mevcut tartışmalarda orantısız bir önem kazanabiliyor. Benzer şekilde, iyi düşünülmüş kavramsal bir çerçeve olmadan, enerji dinamiklerini etkileyebilecek gelişmelerin politikalar üzerindeki nispi önemini saptamak neredeyse imkansız hale geliyor.

GİF Enerji Çalışma Grubu raporu, bu alanda siyasi, ekonomik, teknik, güvenlik, çevre trendleri ve yapısal kırılmalar karşısında ortaya çıkan stratejik seçenekleri değerlendirme ve önceliklendirmeye olanak tanıyacak, tutarlı bir çerçeve oluşturma girişimi. Bu zor düşünsel sürecin tamamlanması, konuyla ilgili tecrübe ve uzmanlık sahibi çok değerli bir grubun bir araya gelmesi ve çabası ile mümkün oldu.

Kavramsal çerçeve her ne kadar raporda ağırlıklı olarak Türkiye'nin enerji politikasını değerlendirmekte kullanıldıysa da, analizin genel özelliklerinin, Türkiye'nin ötesinde de enerji politikası tartışmalarına katkıda bulunacağını umuyoruz.

Rapor, konuyu birbirinden farklı politika dinamiklerine göre gruplandırılmış üç ayrı alana ayırıştıyor: fosil yakıtlara erişim, enerji arz ve talebinde yeni teknolojilerin kullanımı ve nükleer enerji yönetimi. Enerji politikalarının tümü için geçerli genel hedefler olan arz güvenliği, maliyet ve sürdürülebilirlik bu üç alan bağlamında ele alınıyor.

Raporda pek çok ilginç öngörü ve gözlem mevcut, ancak ben burada analizden çıkardığım, sistemik anlamda küresel önemi olan dört temayı vurgulamak istiyorum.

İlk tespit kavramsal bir gözlemi yansıtıyor. Enerji meseleleri ile uğraşırken karşılaşılan yaygın belirsizliğin geleneksel çaresi, enerji kaynaklarının, tedarikçilerin ve altyapıların çeşitlendirilmesi olarak karşımıza çıkıyor. Rapor ise, enerji alanında basit bir çeşitlendirmeye giderilemeyecek niteliksel kırılgaların ve değişimlerin ne denli yaygın olduğunu vurguluyor. Yapısal büyük değişimlerde çeşitlendirme yetersiz kalabildiği için enerji politikalarını düşünürken sistem boyutunda esnek yapılar ve gerektiğinde kullanılacak opsiyonları da planlamak önem arz ediyor. Talep veya arz yapısındaki ani değişimlere hazırlıklı olmak için ekonomi bütününde yakıtlar arası ikame imkanı, esnekliği sağlayacak şekilde planlanmış ihtiyaç fazlası üretim ve dağıtım kapasitesi ve yeni teknolojilerin hızla ölçeklendirilmesine yönelik yapıların düşünülmesi stratejik planlamanın vazgeçilmez unsurları olarak öne çıkıyor. Çeşitlendirmenin ötesine geçen bu yapısal öneri, enerji alanında ani değişimlerle karşılaşıldığında, bir ülkenin enerji arzı/talep profilinde hızlı manevra yapabilme yeteneğini güçlendirmesini hedef alıyor.

Raporun vurguladığı ikinci önemli unsur, küresel petrol ve gaz ticaretinde “piyasa yapısı”nın stratejik planları etkileyecek temel değişken olarak düşünülmesi gerektiği. Raporda, enerji ithal eden ülkelerin ulusal arz güvenliği açısından bakıldığında, ulaşım yolları güvenliğinin sağlanması şartıyla, küresel ölçekte entegre olmuş yakıt piyasalarının yüksek arz güvenliği getirdiği tespiti yapılıyor. Bölünmüş yapıda ve bölgesel işleyen piyasaların ise enerji ithal eden ülkelerin ticaret, ulusal ekonomi ve güvenlik hesaplarını zorlayacak karşılıklı bağımlılıklar yarattığı ifade ediliyor. Dahası, bölünmüş enerji piyasalarının tedarikçi ülkelere orantısız pazarlık gücü sağladığı belirtiliyor.

Ulusal enerji güvenliği stratejilerinde petrol ve gaz “piyasa yapıları”nın önemini vurgulanması, dünya fosil yakıt piyasalarının

yapısı ile fosil yakıt ithal eden ülkelerin ulusal güvenlik refleksi arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarıyor. Dünya bütününde bakıldığında bölünmüş yapıdaki piyasalar, daha geniş küresel işbirliğini engelleyebilecek ya da en azından sınırlayabilecek savunmacı ulusal güvenlik reflekslerini ve ikili/bölgesel karşılıklı bağımlılıkların ortaya çıkışını tetiklemeye daha yatkın bir dinamik oluşturuyor.

Bu bağlamda, kaya gazı rezervlerinin büyüyen hacmi ve artan LNG ticareti, küresel gaz piyasalarını entegre etme konusunda dönüştürücü bir fırsat sunuyor ve tüm dünyada önemli bir enerji güvenliği endişesini hafifletme vaadi taşıyor. Dolayısıyla, küresel enerji güvenliğini önemseyen ülkeler açısından, bu eğilimi desteklemenin ve küresel doğalgaz ticaretinin önündeki politika engellerinden kaçınmanın, genel bir stratejik öncelik olması gerekiyor.

Benzer şekilde, küresel güvenlik perspektifiyle bakıldığında ABD’de ve muhtemelen başka coğrafyalarda bulunacak yeni petrol rezervlerinin, petrol ticaretinin bölgeselleştirilmesine dair yeni bir tartışma başlatmaması gerekiyor. ABD’nin enerji bağımsızlığı ya da bölgesel olarak kendine yeterlilik söylemi, şimdiden dünyanın başka yerlerinde bölgesel güvenlik tartışmaları doğuruyor ve savunmacı reflekslere sebebiyet veriyor. Petrol ticaretinin küresel geometrisi, küresel güvenlik düzeninin çok önemli bir güvencesi olduğu için, petrol piyasasının bölgeselleşme tartışmaları bile, enerji ticaretinin çok ötesinde olumsuz sonuçlara yol açma riski taşıyor.

Raporun analizinden çıkarılabilecek üçüncü temel öneri, dünyanın yüksek karbon salınımı rotasından hızlı bir biçimde kurtarılması konusunda sistem ölçeğinde önem taşıyor. Rapor, düşük ya da sıfır karbon enerji teknolojilerini değerlendirirken ulusal politika çıkarlarının ikiye ayrıldığını belirtiyor. Bu ikilemi biçimlendiren iki farklı bakış açısından biri ülkenin yeni enerji teknolojilerinde esas olarak tüketici olması, diğeri ise ülkenin gelecekte bu teknolojilerin dünyadaki tedarikçilerinden biri olma ümidini taşıması. Bu iki farklı

bakış açısı, yeni teknolojilerin ülke çapında kullanımını destekleme konusunda çok farklı politika tercihlerine yol açıyor. “Tüketici ülke” bakışı, bu teknolojilerin kullanımı konusunda daha çekingen davranıyor. Yeni teknolojilerin yüksek kurulum maliyetleri ve bu maliyetlerin ileride sürekli azalacağı beklentisi, bu yatırımları erteleme tercihini ortaya çıkarabiliyor. “Küresel tedarikçi ülke” bakış açısı ise, söz konusu teknolojilerin yerel piyasada yaygın kullanımını ulusal teknoloji ve marka geliştirmek, küresel pazar payı oluşturmak için bir fırsat olarak görebiliyor. Dolayısıyla yeni enerji teknolojilerine politika desteği sağlamayı tercih ediyor.

Ulusal düzeyde ortaya çıkan bu politika ikilemi, küresel ölçekte bakıldığında yeni teknolojilerin yaygın kullanımını çabalarını zayıflatıyor. Küresel tedarikçi olma ümidi taşımayan ülkeler bu teknolojilerin kullanımını erteliyor. Bunu engellemek ve dünya genelinde yeni teknolojilere yapılan yatırımları ve bunların kullanımını artırmak için, daha fazla sayıda ülkenin, bu yeni teknolojilere yönelik küresel pazarın büyümesinde ekonomik paydaş haline getirilmesi şart görünüyor. Tüm ülkelere bu yeni teknoloji alanlarında ihracat pazar erişimini kolaylaştırmak; zengin ülkelerdeki sübvansiyonların olası olumsuz etkilerini engellemek; uluslararası araştırmaları ve şirketler arası ortaklıkları desteklemek; fikri mülkiyet rejimlerini ve sınırötesi ortaklıklara imkan tanıyacak finansman mekanizmalarını tasarlamak, bu hedefe hizmet edecek önemli ve gerekli politika girişimleri. Mevcut küresel yüksek karbon rotasından uzaklaşabilmek için, bütün dünyada yeni enerji teknolojileri konusunda daha geniş kaynakları harekete geçirmemiz, daha yüksek talep yaratmamız ve politikalar konusunda ulusal ölçekte ilgi ve ümit uyandırmamız gerekiyor. Bunu başarmak için, yeni teknolojilerden küresel ölçekte beklenen gelirden daha çok ülkenin paydaş olmasını sağlamak zorunlu hale geliyor.

Son olarak, Çalışma Grubu'nun nükleer enerji değerlendirmesi dengeli bir çerçeveye sunuyor. Rapor, nükleer enerji tesislerinin yüksek kurulum maliyetlerine dikkat çekiyor ve dolayısıyla ekonomik fizibilite için çok uzun ömürlü olmaları gerektiğini vurguluyor. Nükleer enerji üretiminde veya kullanımında küresel ölçekte

oluşacak bir emniyet veya güvenlik kırılması yüzünden nükleer enerji üretiminin durması veya zamanından önce sonlandırılması önemli bir risk oluşturuyor. Bu nedenle ulusal nükleer enerji hesaplarının, uzun vadeli küresel nükleer emniyet ve güvenlik risklerinden bağımsız ele alınması sakıncalı görünüyor. Bu gözleme bağlı olarak raporda, bir ülkenin nükleer enerji politikalarını değerlendirirken küresel risk ortamını mutlaka düşünmesinin ve küresel riski asgari seviyede tutma çabalarının parçası olarak, entelektüel ve kurumsal kapasite oluşturmasının önemi vurgulanıyor.

Rapor, küresel nükleer enerji endüstrisinde emniyet ve silahlanma risklerini azaltmak için bilgili, kararlı ve sorumluluk sahibi yönetim yaklaşımının, herhangi bir nükleer enerji girişiminin ana unsuru olması gerektiği sonucuna varıyor. Önümüzdeki on yıllarda nükleer enerjinin tüm dünyada daha yaygın hale gelmesi ihtimal dahilinde olduğu için bu öneri küresel ölçekte bir soruna dikkat çekiyor. Raporun ulusal düzeydeki önerisi, küresel ölçekte genellenebilecek ve genellenmesi gereken makul bir yaklaşım sunuyor.

Enerji gibi karmaşık ve yoğun bir alanda uzun vadede geçerliliğini koruyacak, sağduyulu tespitler yapmak emek isteyen bir süreç. Klişelerden, alışkanlıklardan ve koşullanmış görüşlerden uzak durabilmek entelektüel kararlılık, sorgulama, sabır ve tartışma gerektiriyor.

Çalışma Grubu'na katılan her bir üyeye, bu zor sürece ayırdıkları zaman, her aşamasında sürece yaptıkları katkı, paylaştıkları tecrübe, bilgi ve hepsinin ötesinde rehberlikleri için müteşekkirimiz.

Çalışma Grubu'nun Eş-Başkanları olarak Profesör Gülsün Sağlamer ve Fatih Birol'un zor süreçleri yönetme konusundaki zengin tecrübelerinden yararlanma imkanını bulduk. Eş-Başkanlar, Çalışma Grubu'na birbirini tamamlayan çok önemli nitelikler getirdiler. Onların süreci sahiplenmeleri ve kararlılığı, bu çalışmanın eksiksiz tamamlanmasında belirleyici rol oynadı. Bu uzun ve zorlu süreçte sağladıkları çok değerli katkılar için kendilerine en derin teşekkürlerimizi sunarız.

Büyükelçi Sönmez Köksal, iki dilde hazırlanan metnin ortaya çıkarılması da dahil olmak üzere bütün süreç boyunca değerli zamanını bizlerle paylaştı. Geniş bilgisi, dil ve üslup konusundaki hassasiyeti ve sabrıyla hepimiz için ilham kaynağı oldu. Profesör Muhsin Mengütürk, fikrin doğuşundan sonuçlandırılışına kadar her aşamada bize destek oldu. Entelektüel birikimi ve yapıcı merakı sayesinde her adımda önümüzde yeni ufuklar açtı.

Bu çalışma, Çalışma Grubu sürecinin her aşamasını büyük bir beceriyle yönlendiren Nigar Ağaoğulları'nın kişisel sahiplenmesi, kararlılığı ve sabrı olmadan tamamlanamazdı. Bu uzun süreç boyunca, GİF'in Türkiye'nin enerji politikası tartışmasına katkıda bulunmasını sağlamak için tüm gücüyle çalıştı. Daha önemlisi, çalışmanın her aşamasında grubun heyecanının sürmesini sağladı. GİF'in Kıdemli Uzmanı Ali Serkan Türkmenoğlu da oldukça yorucu olan yayına hazırlık sürecinde çok önemli bir rol üstlendi. Onun özeninden, ayrıntılara gösterdiği dikkatten ve bilginin doğruluğuna gösterdiği titizlikten hepimiz yararlandık. Süreç boyunca son derece içtenlikle sundukları emekleri için her ikisine de teşekkür ediyorum.

Çalışma Grubu raporunun, Türkiye'nin enerji politikası süreçlerine katkıda bulunacağını ve bu süreçleri hızlandıracağını umuyorum. Buradaki analiz çerçevesinin ve ortaya konan öngörülerin, başka ülkelerde gerçekleştirilen enerji politikaları çalışmalarını için de faydalı ve değerli olmasını ümit ediyorum.

Geriye dönüp baktığımda, global enerji alanının bütün boyutlarını ayrıntılı olarak bilmeden, düşünmeden belirlenen ulusal enerji politikalarının sağlıklı olmasını beklemenin gerçekçi olmadığı sonucunu çıkarıyorum. Küresel düzeyde böylesine karmaşık bir soruna ulusal düzeyde kısmi denge çözümleri bulmaya kalkışmak, yetersiz ve muhtemelen yanıltıcı sonuçlara sebebiyet verme riski taşıyor. Tüm ülkelerde, ulusal önceliklerle küresel öncelikleri yan yana koymak ve uzlaştırmak konusunda yaratıcı bir biçimde düşünülmesi gerekiyor. İnsanlık için sürdürülebilir enerji geleceğini sağlamamız ancak bu çaba ve disiplinle mümkün görünüyor.

Bu rapor, umuyorum ki GİF'in bu çabaya ilk katkısını teşkil edecek ve önümüzdeki yıllarda bunu çok sayıda yeni rapor izleyecektir.

Memduh Karakullukçu

GİF Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı

EŞ-BAŞKANLAR'IN TEŞEKKÜR NOTU

Global İlişkiler Forumu (GİF) altında enerji alanında bir çalışma grubunun oluşturulması, özellikle de gelecek seneler için çalışma yöntemlerinin amaçlarını, uygunluğunu ve sınırlarını sınıadığımız kuruluş döneminde çok önemli bir adım oldu. Böylesi bir girişim hepimiz için hayal gücü, yaratıcılık ve zaman taahhüdünü gerekli kıldı. Geriye dönüp bakınca, bu çalışma grubunun, GİF'in küresel gündemin şekillenmesinde sorumluluk alan itibarlı bir kurum olarak konumlandırılmasında çok akılcı ve zamanında gerçekleştirilmiş bir girişim olduğunu görüyoruz.

Bu çalışma grubunun Eş-Başkanları olarak, farklı uzmanlık alanlarına ve deneyimlere sahip Çalışma Grubu üyelerine derin minnetlerimizi sunarız. Üyeler bu çalışmaya kendi bireysel kimlikleriyle katıldılar; dolayısıyla bu raporda aktarılan görüş ve düşünceler, üyelerimizin görev aldıkları kurumların duruşunu temsil etmiyor. Bu rapor, üyelerimizin zengin entelektüel katkısı ve değerli zamanları sayesinde mümkün oldu. Üyelerimiz, hem bir yıl boyunca düzenlediğimiz toplantılarda hem de yazım sürecinde son derece önemli ve somut katkılarda bulundular. Burada, özellikle, bu sürecin her aşamasında ayırdığı değerli zamanı, paha biçilmez sezgisi ve diplomatik duyarlılığı ile Sayın Büyükelçi Sönmez Köksal'a minnetlerimizi sunarız. Sayın Büyükelçimizin fevkalade yönlendirmesi, bütüne hakimiyeti ve yapıcı önerileri bu raporun son halinin oluşturulmasında çok destekleyici oldu.

Hepsinden önemlisi, bu raporun tasarlanmasında ve yazılmasında olağanüstü liderlik ve sorumluluk üstlenen GİF Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Sayın Memduh Karakullukçu'ya en içten teşekkür ve şükranlarımızı sunarız. Sayın Karakullukçu'nun bu çalışmaya verdiği önem, enerjisi ve azmi, sürecin şekillenmesinde ve nihayetinde uzlaşmaya varmamızda önemli rol oynadı ve bu raporu gerçeğe dönüştürdü.

Bu çalışma grubunun amacı, kesin sonuçlar üretmek yerine farklı perspektifleri birlikte barındıracak, bu perspektifler arasındaki çelişkilerden bizi çözüm alternatiflerine götürecek düşünsel yapıyı kurmaya çalışmaktı. Sonuçta ortaya çıkan rapor da okuyucuya belirli sonuçları dikte etmek yerine, ona konuyu çeşitli açılardan düşünme ve irdeleme olanağı verecekti. Böylece, rapor, okuyan ve düşünen her bireyin zihninde zaman içinde gelişimini sürdürebilecekti. Bu çok karmaşık ve zor başarılacak sentez sürecini, Memduh Karakullukçu'nun bütünü kavrayan ve ilişkili konular yanında ilişkisiz gibi görünen konuları da birbiri içerisine dağılmadan entegre eden yaklaşımı ile önemli ölçüde başardığımız kanısındayız.

Çalışmamızda, aşağıdaki seçkin davetlilerin çok değerli bilgi birikimleri ve deneyimlerinden son derece istifade ettik. Bu süreçte, davetimizi kabul eden ve kendi alanlarındaki bilgi birikimlerini ve öngörülerini bizlerle paylaşan Enerji İşleri Genel Müdürü (E) Budak Dilli'ye; Dışişleri Bakanlığı Müsteşar Yardımcısı (E) Büyükelçi Hakkı Akil'e; Avrupa Birliği Bakanlığı Genel Sekreter Yardımcısı (E) Dr. Nurşen Numanoğlu'na; OECD Nükleer Enerji Ajansı (NEA) Genel Direktörü Luis Echavari'ye; İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Mehmet Karaca'ya, Prof. Dr. Cem Soruşbay'a, Prof. Dr. Mete Şen'e, Prof. Dr. Zerrin Yılmaz'a ve Prof. Dr. Şermin Onaylıgil'e; Türkiye Kömür İşletmesi (TKİ) Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü Dr. Selahattin Anaç'a; Accenture'dan Kausar Qazilbash ve Hakan Irgıt'a; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdür Yardımcısı Erdal Çalıköğlü'na ve Zorlu Enerji Yatırımları Genel Müdür Yardımcısı (E) Gökmen Topuz'a gönülden teşekkürlerimizi sunmak isteriz.

Son olarak, Proje Koordinatörümüz Nigar Ağaoğulları'na örnek koordinasyonu ve titizliği için derin teşekkürlerimizi ve sevgilerimizi sunmak isteriz. En genç takım üyemiz Proje Asistanı Ali Serkan Türkmenoğlu bütün süreç boyunca olağanüstü bir performans sergiledi. Yücel Yeşer ise teknik konularda bizi hiçbir zaman yarı yolda bırakmadı ve her daim yardıma hazırды. Bu ekip, samimi desteğini bizden hiç esirgemedi ve bu zorlu görevin tamamlanmasının her aşamasında bize yardımcı oldu.

En başından beri bize sağladıkları olağanüstü destekten dolayı kendilerine teşekkür ederiz.

Sonuç olarak, süreç boyunca yolculuğumuz oldukça zorlayıcı ama bir o kadar da keyifliydi. Bu önemli çalışmanın ve komisyonun bir parçası olmaktan onur duyuyoruz.

Fatih Birol & Gülsün Sağlamer
Çalışma Grubu Eş-Başkanları

ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

ÖNSÖZ

Enerji insan faaliyetinin her alanına nüfuz etmiştir. Bu nedenle dünyadaki bütün ülkeler yurttaşlarına düşük maliyetli, güvenli, sürdürülebilir enerji erişimi sağlamak için çaba göstermekte ve birbirleriyle rekabet etmektedir.

Enerjinin yaşam için önemi, etki alanının genişliği ve enerjiye bağlı çıkarların çokluğu düşünüldüğünde, karmaşıklığın enerji alanının yerleşik yapısal bir unsuru olması kaçınılmaz görünmektedir.

Enerji politikası tasarımı, amaç bütünlüğünü sağlamak için, böylesi bir karmaşıklığın içindeki sayısız aktörün girişimlerini ve çabalarını en verimli şekilde düzene sokmak gibi zorlu bir görevle karşı karşıyadır.

Çok sayıda farklı aktörün değişen karmaşıklık rüzgârları arasında yollarını bulmalarını sağlama ve onları yönlendirme konusunda en büyük umut kavramsal modellerdir. Çevremizi kuşatan karmaşıklığı kavramak için inandırıcı ve anlaşılır modeller geliştirmeyi başaramadığımız takdirde, bu karmaşıklık içinde yol alma becerimiz temelden tehlikeye düşmüş olacaktır.

Çalışma Grubu raporu, bu zorlu görevin ciddiyetini akılda tutarak, Türkiye’de ve dünyada enerji tartışmasının karmaşıklığının anlaşılmasına, aydınlatılmasına ve ortaya konmasına mütevazı bir katkıda bulunmayı amaçlamıştır.

ÖNE ÇIKAN TESPİTLER

- ✓ *Enerji politikaları, beklenmedik olumsuz değişikliklere karşı koyabilecek ve aynı zamanda, hızla gelişen olumlu değişimlerden faydalanacak şekilde tasarlanmalıdır. Esneklik sağlayacak seçeneklerin planlanması ile uzun ömürlü altyapı ve teknoloji yatırımlarının sebep olabileceği kilitlenmelerin asgari seviyeye indirilmesi temel politika öncelikleri olmalıdır.*
- ✓ *Türkiye ekonomisinin enerji ihtiyacının karşılanması fosil yakıt ithalatına dayanmaktadır. Bu durum, hem ülke bütçesine ağır bir yük getirmekte hem de ekonominin yapısal cari açık sorununu derinleştirmektedir. Yerli üretimin artırılması ve enerji verimliliğinin geliştirilmesi akla ilk gelen politika seçenekleridir. Ancak zengin kaynaklara sahip bölge ülkeleriyle karşılıklı yarar sağlayacak kalıcı yapılar oluşturulması ve maliyet avantajı doğrultusunda farklı enerji kaynaklarının ikamesine imkan sağlayacak sistem esnekliğinin kazandırılması da, ülke ekonomisinin üstündeki yükü yönetmeye yönelik oluşturulacak uzun dönemli stratejinin başlıca unsurları arasında olmalıdır.*
- ✓ *Türk ekonomisinin enerji verimliliği performansı endişe verici değildir. Ancak mevcut durum, enerji verimliliği politikalarının sistemli uygulanmasından ziyade, başta ulaşım sektöründe olmak üzere, verimlilik odaklı olmayan politikaların kesişmesinin ortaya çıkardığı bir sonuç gibi görünmektedir. Hem enerji güvenliği ve maliyet öncelikleri hem de iklim değişikliği konusundaki siyasi sorumluluk, Türkiye'nin enerji verimliliği konusunda daha sistematik politikalar uygulamasını gerektirecektir.*

a) Fosil Yakıtlar

- ✓ *Küreselleşmiş petrol piyasalarında piyasa dinamikleri dışında bölgesel ticaret yönünde oluşabilecek bir değişim, düşük olasılıklı ama yüksek etkili bir yapısal kırılma senaryosudur. Bölünmüş yapıdaki gaz piyasalarında küresel entegrasyon yönünde bir değişim ise, daha yüksek olasılıklı ve yüksek tesirli bir yapısal*

kırılma ihtimali teşkil etmektedir. Her iki olası yapısal kırılmanın da ulusal enerji politikaları üzerinde önemli sonuçları olacaktır.

- ✓ *Küreselleşmiş enerji piyasaları, ülkelerin münferiden pazarlık gücünü azaltmaktadır. Söz konusu piyasalar küresel fiyatlandırma mekanizmalarına dayanmakta ve piyasa oyuncularına alan açmaktadır. Öte yandan, enerji piyasalarındaki bölünmüş yapı; karşılıklı siyasi bağımlılıklara, piyasa dışı fiyatlandırmalara ve çoğunlukla devletlerin üstünlüğüne yol açmaktadır.*
- ✓ *Küresel gaz piyasalarının muhtemel entegrasyonu, Rusya Federasyonu ile AB arasındaki karşılıklı bağımlılığın evrimi ile yakından ilintili olacaktır. Bu değişim süreci devam ederken, etkileri büyük bir ihtimalle Türkiye'nin transit ülke rolünde ve Hazar bölgesi kaynaklarına erişiminde gözlenebilecektir.*
- ✓ *Irak, hem entegre hem de bölünmüş enerji piyasaları koşullarında, Türkiye için doğal enerji ortağıdır. Kapsamlı işbirliği, her iki ülkenin değişken enerji piyasalarından fayda sağlamasına imkân verecektir. Geniş bir enerji işbirliği, fosil yakıt arama ve geliştirme çalışmalarını, enerji ticareti ile geçişini ve aynı zamanda altyapı çalışmalarını kapsayabilir.*
- ✓ *LNG arzı sürekli, bol ve güvenilir bir kaynak haline geldiği ölçüde, ulusal gaz arzı güvenliği stratejisinin daha net ve ölçülebilir şekilde planlanması mümkün ve faydalı olacaktır. Doğalgaz arz altyapılarına bağlı risklerin birbirleriyle ilintili olmaması koşuluyla, Türkiye'nin orta vadeli doğalgaz güvenlik hedefi, en azından n-1 altyapı standardına erişmek olmalıdır.*
- ✓ *Gaz piyasalarının artan entegrasyonu, petrole bağlı geleneksel fiyatlandırmanın yanında, daha likit spot doğalgaz fiyatlandırmasına zemin hazırlamaktadır. Türkiye, ulusal gaz satın alma stratejisini planlama ve şekillendirme aşamalarında bu değişimi göz önünde bulundurmalıdır. Bugün yaşanan gaz bolluğu, ağırlıklı olarak petrole dayalı mevcut fiyatlandırma düzeninden gaza bağlı spot fiyatlandırma yönündeki değişime neden olmaktadır. Bu geçiş, mevcut sözleşmelerin yeniden*

müzakere edilmesiyle ya da yeni satın alma anlaşmalarında kısmen gaz endeksli fiyatlandırmanın tercih edilmesiyle sağlanabilir.

- ✓ *Gaz piyasasında süregelen entegrasyonun ulusal enerji maliyet etkisini dikkate almayı gerektiren yeni durum, sadece mevcut düşük spot fiyattan faydalanmaya odaklı olmamalıdır. Amaç, Türkiye'nin gaz satın alma stratejisini, küresel gaz fiyatlandırma mekanizmasındaki muhtemel köklü değişime hazırlamaktır. Bu hazırlık, sözleşme tasarımı ve finansal risk yönetimi operasyonlarına kadar bir dizi unsuru kapsayacaktır.*
- ✓ *Artan LNG ticareti, Türkiye'nin çevresindeki kaynaklara dönük talebin boru hatları ile ulaşılabilecek Avrupa ülkelerinin ötesine geçmesini sağlayacak ve Türkiye için yeni imkanlar yaratacaktır. Aynı zamanda, mevcut gaz bolluğu, dünyadaki talebin karşılanmasında pazarlık dengesini kademeli olarak tedarikçi ülkelerden özel sektör oyuncularına kaydırabilir. Bu gelişmelerin yapısal ve kalıcı olması durumunda, Türkiye'nin küresel gaz ticaretinde daha merkezi bir role sahip olma potansiyeli daha da güçlenecektir. Bu ihtimaller, ticari ve stratejik öncelikler doğrultusunda değerlendirilmelidir.*
- ✓ *Türkiye'nin linyit kaynaklarına sahip olması, enerji güvenliği kaygısı nedeniyle doğalgaz karşısında kömür tüketiminin artırılmasına yönelik siyasi bir eğilim ortaya çıkarmaktadır.*

Ancak, daha yüksek miktarlarda sıvılaştırılmış doğalgaz (LNG) ticareti ve doğalgaz piyasalarının entegrasyonu, doğalgazın arz riskini azaltmaktadır. Aynı zamanda, önümüzdeki 20-30 yıl içinde, küresel ölçekte bir karbon fiyatlandırma rejiminin ortaya çıkma ihtimali kömür için dezavantaj oluşturabilir. Kömürden yana herhangi bir politika tercihinin, bu kritik değişim unsurlarını hesaba katacak şekilde gözden geçirilmesi gerekmektedir.

- ✓ *Ulusal petrol ve doğalgaz arz stratejilerinin gerçekçi şekilde uygulanabilmesi için, daha güçlendirilmiş bir yürütme yeteneğinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Ulusal strateji ile yürütme*

yeteneğini karşılıklı olarak güçlendirecek mekanizmaların tesisi, kamu sektörü ile özel sektör arasında sıkı koordinasyon gerektirmektedir. Çalışma Grubu, ilk adım olarak, Türkiye'nin enerji stratejisinin temel iki alanında yol haritalarını çizmek üzere iki geçici ve şeffaf kamu-özel sektör işbirliği komitesinin oluşturulmasını önermektedir:

i. Türkiye-İrak/Bölgesel Enerji İşbirliği Komitesi

ii. Doğalgaz Ticaretinde Türkiye'nin Rolüne Dair Komite

Bu komiteler, uzun vadede Türkiye'nin enerji stratejilerini destekleyecek, kamu ve özel sektör arasında daha yakın koordinasyon ve işbirliğine dayalı kurumsal yapıların oluşturulmasını hedeflemektedir.

b) Yeni Enerji Teknolojileri (YET)

- ✓ Enerji stratejisi ve planlaması, siyasi ve ekonomik değerlendirmelerin yanında, giderek teknoloji politikalarını da içermektedir.
- ✓ “Yeni enerji teknolojileri üretme ve ihraç etme kapasitesi” ve “mevcut teknolojileri özümseme kapasitesi” enerji teknolojileri politikasının iki ayrı bileşenidir.
- ✓ Türkiye'nin enerji teknolojileri politikası ile ilgili tartışmalar ve ilgili kurumlar, bu iki hedefi birbirinden net şekilde ayıracak biçimde yapılandırılmalıdır. Hedeflerin belirlenmesinde entelektüel ve kurumsal disiplin, enerji teknolojileri politikasının verimliliği ve etkisi açısından kritik önem taşımaktadır.
- ✓ YET'in üretim ve özümseme sürecinde; belirsizlik, uzun süreçler, beklenmeyen maliyetler, ölçek ekonomisi, hatta mevcut enerji şirketlerinden gelecek siyasi direnç gibi unsurlar söz konusudur. Kamu sektörünün katılımı, rehberliği ve politika desteği olmadan, bu yapısal engellerin çoğunun üstesinden gelmek mümkün değildir. Kamunun YET'in geliştirilmesinde öncü rol üstlenmesi gerekmektedir.

- ✓ *Dünyada YET yatırımlarındaki artış halen arzulanan düzeylerin çok altında olmakla birlikte, iklim krizi riski ve dünyada karbon fiyatlandırma politikalarına yönelik beklentiler YET'in, öngörülemeyen bir noktada mutlaka dik bir büyüme eğrisi göstereceğini düşündürmektedir. Yüksek büyüme potansiyeli taşıyan bu sanayi hızla yükselişe geçene kadar, Türkiye'nin, ülkede YET imalat ve bilgi sektörlerini kurmaya dönük kararlı bir strateji yürütmesi koşuluyla, bu süreçten yararlanmak üzere kendini konumlandırması için hâlâ zamanı bulunmaktadır.*
- ✓ *YET yatırımlarının uzun vadeli niteliği göz önünde tutulduğunda, özel sektör oyuncularının olabildiğince öngörülebilirliğe ihtiyacı vardır. Politika yapıcılar, dinamik politika oluşturma süreçlerini olabildiğince tutarlı ve öngörülebilir kılmak için gayret sarf etmelidirler.*

Politika oluşturma süreci, dinamik karar alma prosedürünü açık şekilde ortaya koymalı, kararlarına rehberlik edecek verileri üretmeli ve paylaşmalı, yatırımcıları uzun vadeli altyapı stratejileri konusunda bilgilendirmelidir.

- ✓ *Türkiye'de YET sektörünün geliştirilmesi, bir teknoloji ve sanayi politikası konusudur ve bu bağlamda ele alınmalıdır. Teknoloji ve sanayi politikası her şeyden önce sistem sorunudur. Politika çerçevesi, YET alanındaki ulusal teknoloji üretimi ile ticaret yapılarına ve sistemlerine odaklanmalıdır.*

Türk YET sanayiinin doğma aşamasında olduğu düşünülürse, herhangi bir ulusal YET üretme stratejisinin, sınırötesi işbirliğini kolaylaştıracak ve teşvik edecek tutarlı mekanizmaları kapsamı gerekmektedir.

- ✓ *Çalışma Grubu, Türkiye'de YET'in kullanılması ve üretilmesiyle ilgili politikaların oluşturulmasındaki boşlukları doldurma sorumluluğunu üstlenecek üç yeni kurumsal yapının oluşturulmasını önermektedir:*

- i. *YET'in yaygın kullanılmasına dönük yatırımları destekleyecek politikalarda tutarlılık ve süreklilik sağlamak üzere bağımsız analizler gerçekleştirecek, **YET Politika Tutarlılığı ve Öngörülebilirlik Merkezi***
- ii. *Türk YET bilgi ve imalat sektörlerinin gelişmesini sağlamakta koordinasyon birimi işlevi görecektir, **Türkiye YET Sanayiini Geliştirme Komitesi***
- iii. *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde profesyonel çekirdek birim olarak çalışacak, YET ile ilgili sağlam, güvenilir yasa ve düzenlemeler hazırlamada "münhasır" yetkiye sahip, **Hukuki Düzenleme Tasarım Birimi***

c) Nükleer Enerji

- ✓ *Türkiye'nin nükleer enerji stratejisi; maliyet, enerji güvenliğini artırıcı etkisi, karbon salınımlarında azaltım ve teknoloji transferi gerekçelerine dayandırılmaktadır. Bu gerekçelerin her biri üzerinde halen meşru bir tartışma sürmektedir.*

Ancak mevcut tartışma, nükleer enerji üretiminin sürekliliğini engelleyebilecek potansiyel küresel emniyet sorunları ile olası güvenlik krizlerini göz ardı etmektedir. Yaşanabilecek böyle muhtemel bir kriz, haliyle, enerji güvenliği, maliyet ve karbon salınımına ilişkin tüm değerlendirmeleri altüst edecektir.

- ✓ *Nükleer tesislerin işletilmesi ve işletmeden çıkarılması süreçlerinin her ikisinde de emniyet risklerinin azaltılması çok boyutlu bir sorun haline gelmiştir. Yeterli finansman ve uzmanlığa sahip, bağımsız bir gözetmen/düzenleyici kuruluş bu sürecin her aşamasını denetlemelidir.*

- ✓ *Türkiye, nükleer enerjiye yatırım stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak, küresel emniyet ve nükleer tehditlerin yayılmasını önleme çabalarına entelektüel ve diplomatik sermaye yatırımı yapmalıdır. Türkiye, uluslararası nükleer tehditlerin yayılmasının önlenmesi ve emniyet tartışmaları ile*

ilgili girişimlerde, küresel düzeyde kabul gören, sorumlu bir aktör durumuna gelmelidir.

✓ *Çalışma Grubu, Türkiye’de nükleer enerjiyle ilgili politikaların oluşturulmasındaki sistem boşluklarının doldurulmasında sorumluluk üstlenecek iki yeni kurumsal yapının oluşturulmasını önermektedir:*

*i. Resmi politikaların belirlenmesine destek olacak ve küresel nükleer emniyet ve güvenlik tartışmalarına katkıda bulunacak bağımsız bir politika enstitüsü olarak tasarlanacak, **Nükleer Araştırma & Politika Merkezi***

*ii. Uluslararası nükleer güvenlik rejimiyle ilgili küresel diplomatik çabalara katkı yapmak üzere Dışişleri Bakanlığı bünyesinde “münhasır” yetki ile görevlendirilecek, yeterli ve kalıcı kadrolara sahip, **Nükleer Silahların Yaygınlaşmasını Önleme Birimi***

I- GİRİŞ

Kesintisiz, düşük maliyetli ve küresel olarak sürdürülebilir enerji arzının güvence altına alınması, tüm dünyada ulusal enerji politikalarının merkezinde yer almaktadır. Bu hedef doğrultusunda geliştirilen stratejiler ve politikalar, enerji olgusunun iç içe geçen bileşenleri konusunda birçok kurumda hazırlanan ayrıntılı tahminlerden hareketle formüle edilmektedir. Ancak, enerji sektörünün önemli bir özelliği, tahminleri ve dolayısıyla politika tercihlerini sert dönüşlerle geçersiz kılabilmesidir. Çoğu enerji yatırımının büyük ölçekli ve uzun ömürlü olması, yanlış kurgulanmış politika tercihlerinin maliyetini artıran, yapısal geri dönülmezlik etkisi yaratmaktadır. Yeni enerji yatırımlarında geri dönülmezliğin getirdiği maliyet endişesi ise mevcut politikaların devamı yönünde etki yapmakta, dolayısıyla politika değişimlerine direnç oluşturmaktadır.

Enerji sektöründe; erişim, düşük maliyet ve sürdürülebilirlik meselelerinde yaşanan belirsizliklerle baş etmek politika tasarımı açısından, zaman ve ülke sınırlarını aşan genel bir sorundur. Bu Çalışma Grubu raporu, karmaşık küresel enerji denklemindeki belirsizliklerin gerekli kıldığı ve aynı zamanda seçenekleri de sınırlandırdığı enerji politikalarımızı şekillendirmeye yönelik bir girişimdir.

Belirsizlik, enerji sorununun neredeyse her vechesine nüfuz etmiştir. Arz tarafında, jeolojik tesadüfler ve teknoloji, öngörülemeyen kaynak büyüme süreçlerini tetikleyebilmektedir. Kaya gazı ve petrolü üretimi, derin su sondajlarında giderek artan teknik yetenek, hatta Kutup kaynaklarına erişim imkânlarının gelişmesi, erişilebilecek fosil yakıt alanının ABD'den Batı Afrika'ya, Brezilya'dan Kuzey Kutup Bölgesi'ne kadar genişlemesini mümkün kılmaktadır.

Teknolojideki atılımlar ve tesadüfler kaynak tabanını genişletirken, öngörülemeyen siyasi ortam ve politikalar, fosil yakıtların çıkarımında zorluklara ve ertelemelere neden olabilmektedir.

Karasularının sınırları ve Münhasır Ekonomik Bölgeler ile ilgili uluslararası anlaşmazlıklar, etnik çatışmalar, uluslararası petrol ve gaz taşımacılığını engelleyen uluslararası siyasi mücadeleler, ambargolar ve uluslararası oligopoller; kullanılabilir kaynaklara erişimi yıllarca, hatta onyıllarca geciktirebilmektedir. Benzer şekilde, fosil yakıtların çevre üzerindeki olumsuz etkileri konusundaki küresel farkındalık, politikaları şekillendirmekte; kömür ve petrol kumu gibi kirletici yakıtların çıkarılmasının sınırlanmasına, ertelenmesine, hatta yasaklanmasına ya da dünyanın bazı yerlerinde derin deniz sondajlarının engellenmesine neden olabilmektedir.

Ekonomik dalgalanmalar, siyasi ve teknik belirsizliğin enerji arzı üzerindeki olumsuz etkisini daha da ağırlaştırmaktadır. Enerji yatırımlarının geri dönüş süreleri genellikle uzun olduğundan, arz düzeyi, fiyat değişim işaretlerine ciddi gecikmeyle karşılık verebilmekte, bu da yapısal fiyat istikrarsızlığına neden olmaktadır.

Doğal afetlerin, savaşların, terör faaliyetlerinin ya da korsanlığın neden olduğu aksamlar, arz üzerinde önemli olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Fosil yakıtlar coğrafi olarak belirli yerlerde yoğunlaşma eğilimi göstermekte ve dar deniz geçitleri küresel enerji arz sistemi için önemli risk unsuru oluşturmaktadır. Petrol ve doğalgaz boru hatları ile ulusal altyapı tesisleri, enerji arzı üzerinde doğrudan etkisi olan yapısal kırılma unsurlarıdır.

Yeni enerji teknolojilerini ve bu teknolojilerin uygulamalarını destekleyen politikaların ortaya çıkışı küresel enerji arz sistemine özgü ve gittikçe güçlenen bir boyuta işaret etmektedir. Dünyanın dört bir köşesindeki araştırma laboratuvarları, yenilikçi küçük ölçekli enerji girişimleri, büyük şirketler ve politika yapımcılar, etkisi ve özellikle de zamanlaması bakımından öngörülmesi güç olan, potansiyel olarak çığır açabilecek teknoloji senaryolarının parçalarıdır.

Talep tarafında ise, enerji güvenliğinin ve/veya çevresel kaygıların harekete geçirdiği teknolojik atılımlar ekonomilerin

enerji yoğunluğunu değiştirebilmektedir. Toplumların değişen alışkanlıkları ve kùltürù bile, enerji talebinde belirsizliğe katkıda bulunmaktadır. Yerel çevre kirliliği ya da küresel ısınma konusundaki toplumsal farkındalık ve kaygılar, enerji tüketim kalıplarını değiştirmekte ve talebi azaltabilmektedir. Enerji kullanımı konusunda artan toplumsal duyarlılığın küresel bir norm haline gelip gelmeyeceğini ve bunun hangi hızla gerçekteleşeceğini öngörmek güçtür.

Siyaset, politikalar, ekonomi, yatırım döngüleri, teknoloji, çevresel kaygılar ve kùltür gibi unsurların hepsi küresel enerji olgusuna egemen olan belirsizlikte rol oynamaktadır.

Bu koşullar karşısında duraksayan politika yapıcılar, mümkün olan yerlerde belirsizliği azaltmaya ve bu geniş alanda öngörülemeyen değişimlere karşı koyabilecek ya da bunlardan fayda sağlayabilecek esnek yapılar oluşturmaya çalışmaktadırlar.

a) Temel Belirsizlikler ve Kırılmalar

Aşağıdaki tartışma, bu raporun amaçları doğrultusunda enerji sektöründeki belirsizliğin altında yatan, birbiriyle ilintili olsa da farklı etkenlerin en önemlilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Analiz, aynı zamanda farklı temel belirsizlikler etrafında şekillenmiş, üç geniş enerji alanı çevresinde kurgulanmıştır:

- Fosil yakıt piyasaları,
- Yeni enerji teknoloji üretimi ve kullanımı (yenilenebilir enerji, verimlilik ve temiz fosil yakıt teknolojileri dahil olmak üzere),
- Melez (hibrid) yakıt/teknoloji meselesi olarak nükleer enerji.

Raporda yaklaşım olarak, bu alanların her birindeki sayısız belirsizliğin dökümünü yapmak yerine, her alanda enerji politikalarını nitelik olarak değiştirebilecek temel yapısal kırılmalar tespit edilmiş ve bu değişimlerin üstesinden gelmeyi

sağlayacak mekanizmalar önerilmiştir. Diğer belirsizlikler ise kırılmalara odaklı bu çerçeve içinde ele alınmaktadır:

i. Fosil yakıt piyasaları ve “piyasa dinamiklerinde yapısal kırılma”

Fosil yakıtların en azından kısa ve orta vadede enerji tüketimine egemen olmaya devam etmesi beklenmektedir. Fosil yakıtlara erişim güvenliği ve fiyatların seyri, bu süre boyunca, pek çok ülkede ulusal enerji politikalarının temel meselesi olmaya devam edecektir.

Fosil yakıtların arz güvenliğini ve fiyat dinamiklerini etkileyen çok sayıda jeopolitik, ekonomik ve teknik unsur bulunmaktadır. Bu unsurların yarattığı etkinin niteliği ve boyutları, ticareti yapılan metanın piyasa yapısıyla yakından alakalıdır.

Entegre küresel piyasalardaki arz güvenliği ve fiyat dinamikleri, bölünmüş piyasalarınkinden farklıdır. Bölünmüş piyasalarda genellikle, ülkeler arasında karşılıklı yüksek bağımlılık düzeyi, uzun vadeli fiyatlandırma taahhütleri ve ticareti sınırlandırıcı, geriye dönüşü zor ulaşım altyapıları görülmektedir. Entegre olmuş küresel piyasaların ayırt edici özellikleri ise, spot piyasa fiyatlandırması ve ulaşım sistemlerinin esnekliği ile arz çeşitliliğidir. Bu nedenle, ulusal enerji stratejileri açısından, bölünmüş ve küresel anlamda entegre olmuş enerji piyasalarındaki dinamikler temel farklılıklar göstermektedir.

Geleneksel olarak, petrol ticareti entegre küresel piyasalarda yapılırken, doğalgaz piyasası bölünmüştür. Kömür piyasaları küresel olmakla beraber yüksek nakliye maliyetleri bölgesel ticareti öne çıkarmaktadır.

Enerji alanındaki çeşitli dinamiklerin etkileşimi, zaman içerisinde, ticareti yapılan metanın piyasa yapısını belirlemektedir. Sonuçta oluşan piyasa yapısı ise, ulusal enerji politikalarını etkileyen siyaset, ekonomi, güvenlik ve iş dinamiklerinin çerçevesini biçimlendirmektedir.

Bu rapor, bir yandan bilhassa doğalgaz piyasalarında küresel entegrasyon yönünde giderek artan değişim olasılıklarını ele alırken, diğer yandan da daha zayıf bir olasılık taşıyan, petrol piyasalarının kısmi olarak bölünmesi yönündeki değişim senaryosunu değerlendirmektedir.

Piyasa yapılarındaki bu gibi dönüşümlerin, ulusal enerji politikalarının planlanması üzerinde geniş yansımaları olacaktır.

ii. Yeni enerji teknolojileri ve “zamanlama belirsizliği”

Yükselen fosil yakıt fiyatları, dünya genelindeki ulusal güvenlik ve küresel iklim değişikliği kaygıları, yeni enerji teknolojileri (yenilenebilir enerji, verimlilik ve yeni nihai kullanım teknolojileri, Karbon Tutma ve Depolama (CCS)) lehinde uzun vadede kaçınılmaz ve geniş kapsamlı bir değişime işaret etmektedir. Ancak, bu eğilimi belirleyen teknolojik atılımların ve maliyet düşüşlerinin hızını öngörmek güçtür. Ulusal politikalar, karbonun fiyatlandırılması, teknik ilerlemeler, fosil yakıt fiyatlarındaki ani yükselmeler, iklimle bağlantılı felaketler, yeni teknolojilerin büyük ölçekli pazarlarda kullanımı gibi etkenlerin tamamı, söz konusu teknolojilerin benimsenme hızını etkileyecektir. Küresel olarak, bu kaçınılmaz değişimin zamanlaması, rapor çerçevesindeki ikinci belirsizlik ve yapısal kırılma unsurunu (“zamanlama belirsizliği”) oluşturmaktadır.

iii. Nükleer enerjide “emniyet ve küresel güvenlik kırılması”

Maliyeti açısından uygun olan enerji teknolojileri gelişene kadar (zamanlama belirsizliği), nükleer enerji, hem enerji güvenliği hem de çevre sürdürülebilirliği açısından cazip bir seçenek olmaya devam edecektir. Ancak, çok sayıda yeni ülke nükleer enerji üretmeye talip olduğu ölçüde, küresel emniyet riski de buna bağlı olarak artacaktır. Aynı şekilde, yerel düzeyde nükleer yakıt zenginleştirme ve tekrar işleme kapasitesine sahip olma isteği, nükleer güvenlik riskini önemli ölçüde artıracak ve dünyada nükleer enerjinin seyri önünde büyük bir engel teşkil edebilecektir.

Nükleer enerji alanındaki mevcut küresel güvenlik sisteminin, nükleer güce sahip ülkelerin sayısının hızla artması karşısında giderek yetersiz kaldığı görülmektedir. Küresel nükleer enerji planlarında ve projeksiyonlarında, bu temel küresel güvenlik kaygısı hafife alınmamalıdır. Aynı şekilde, nükleer güce sahip ülkelerin sayısı arttıkça, emniyet riskleri, küresel tartışmada çok daha fazla öne çıkan bir unsur haline gelecektir.

Çernobil, Three Mile Island, Fukuşima gibi emniyet hatalarından kaynaklanan kazaların ya da meydana gelebilecek nükleer güvenlik hadisesinin, küresel nükleer emniyet/güvenlik düzeni üzerinde derin bir etkisi olacağına kesin gözüyle bakılabilir. Bu gibi tecrübelerin, nükleer enerjinin küresel olarak yayılmasında, dolayısıyla da küresel enerji arzında önemli kırılmalara neden olması muhtemeldir.

Söz konusu küresel belirsizlik unsurunun, ulusal enerji politikalarındaki stratejik hesaplara dahil edilmesi gerekmektedir. Nükleer enerjinin küresel güvenlik ve emniyet boyutları, bu rapor çerçevesinde ele alınan üçüncü belirsizlik ve potansiyel yapısal kırılma unsurudur.

b) Türkiye'nin Küresel Belirsizliklerin Şekillenmesinde Bir Rolü Var mıdır?

Yukarıda tanımlanan üç temel yapısal kırılma unsuru, küresel olarak şekillenmektedir. Ulusal enerji politikası üzerinde düşünürken, Türkiye'nin; belirsizliği azaltmak ya da belirsizliğin kendi lehine çözülmesini sağlamak için yeterli ağırlığa ya da önemli avantajlara sahip olup olmadığını değerlendirmek önem taşımaktadır. Böyle bir ağırlığın yeterli olmaması durumunda, ulusal politika, yukarıda tarif edilen küresel yapısal değişimlere karşı koyabilecek enerji sistemlerinin tasarlanmasına ve hayata geçirilmesine odaklanmalıdır.

Türkiye, belli miktarda yerli kömür kaynağına sahip olan, ancak ithal petrole ve gaza yüksek oranda bağımlı, ağırlıklı fosil yakıt tüketen bir ekonomidir. Tüketici olarak oldukça büyük bir pazara sahiptir, ancak bu küresel dengeleri etkileyecek büyüklükte değildir. Bu nedenle Türkiye, ne stratejik bir enerji üreticisi ne de tüketicisidir. Ancak, stratejik petrol ve gaz bölgelerine komşu olan, önemli bir petrol transit ve önemi giderek artan potansiyel bir doğalgaz transit ülkesidir. Türkiye'nin sistematik olarak önemli bir petrol ve gaz transit oyuncusu olarak ön plana çıkmasını geciktiren en önemli unsur bölgedeki petrol ve gaz üreticisi ülkelerin çoğunun iç ve dış siyasi engellerinin bulunmasıdır. Yine de Türkiye'nin mevcut transit ülke statüsü, daha da önemlisi bir transit ülke olma potansiyeli, stratejik planlamada göz önünde bulundurulması gereken kilit bir avantajdır.

Yeni enerji teknolojilerinin zamansal belirsizliğine gelince, Türkiye, yenilenebilir enerji, verimlilik ya da temiz fosil yakıt teknolojilerinde henüz dünya ölçeğinde etki yaratacak temel yeteneklere sahip bir ülke konumunda değildir. Türk ekonomisi, yeni teknolojilerde büyük ölçekli üretim suretiyle maliyetleri aşağı çekmek için gerekli pazar büyüklüğüne de sahip değildir. Ayrıca Türkiye, yeni teknolojilerdeki küresel zamansal belirsizliği azaltma ya da şekillendirme konusunda da öncü bir rol oynamaya hazır değildir.

O nedenle, Türkiye, orta ve uzun vadede küresel ekonomide başını teknolojinin çektiği enerji dönüşümünde kademeli olarak ağırlık kazanmasını sağlayacak entelektüel ve kurumsal yeteneklere yatırım yapmalıdır.

Türkiye, bununla birlikte, maliyet açısından fosil yakıtlarla rekabet edebilecek yeni enerji teknolojilerinin hızla hayata geçmesini kolaylaştıracak esnek enerji altyapı yatırımlarını planlamaya ve gerçekleştirmeye de odaklanmalıdır.

Aynı şekilde, Türkiye, nükleer enerjide avantaj olarak kullanabileceği teknik yetkinliğe henüz sahip değildir. Ancak,

daha önce de değinildiği üzere, nükleer enerjinin gelişmesinde kırılmaya sebep olabilecek yapısal değişiklikler, uluslararası güvenlik ve emniyet konularıyla alakalı olacaktır. Türkiye'nin ulusal enerji politikası, uluslararası düzeyde nükleer enerji karşısı muhtemel bir yapısal değışimin olumsuz yansımalarına karşısı koymak üzere tasarlanmalıdır. Bu doğrultuda, Türkiye'nin bölgesindeki önemli rolü ve küresel sorumlulukları üstlenme iradesi avantaja dönüşebilir. Türkiye, güvenli ve emniyetli küresel nükleer enerji rejiminin tasarlanmasında, daha da önemlisi uygulanmasında pekâlâ asli rol üstlenebilir. Türkiye'nin nükleer enerji politikasının, nükleer emniyet ve küresel güvenlik ile ilgili açık bir yol haritası olmalıdır. Nükleer enerjinin emniyet ve küresel güvenlik boyutuna entelektüel ve diplomatik yatırım yapan ülkelerin, orta ve uzun vadede olası emniyet ve güvenliği ilgilendiren kırılma senaryolarından asgari zarar görerek çıkması muhtemeldir.

c) Temel Belirsizlikler Politika Tasarımında Neden Önem Taşımaktadır?

Söz konusu üç temel yapısal kırılmayı birleştiren özellik, sistemi etkileyecek ölçüde önemli ve hızlı değışim içermeleridir. Küresel fosil yakıt piyasası yapılarında niteliksel dönüşüm olasılığı, farklı yeni enerji teknolojilerinden hangisinin ne zaman öne çıkacağı konusundaki belirsizlik ve nükleer enerjinin küresel ölçekte kullanımına engel olacak yapısal bir değışiklik kırılma unsurlarını oluşturmaktadır.

Bu unsurlara karşısı geliştirilecek politikalar; güvenlik, maliyet ve sürdürülebilirlik açısından ulusal öncelikleri koruyabilecek enerji sistemlerinin tasarlanmasını gerektirmektedir.

Bu nedenle, yapısal kırılma unsurları göz önünde bulundurularak, bu raporun tamamında, politika tasarımında öncelik şu konulara verilmiştir:

i. Gerektiğinde hızlı hareket edebilme esnekliği sağlayacak düşük maliyetli seçeneklerin yaratılması

ve

ii. Politikalarda hızlı ve gerekli değişikliklerin maliyetini yükseltebilecek geri dönölmez yatırımlara ihtiyatla yaklaşılması.

ÖNERİ 1:

Fosil yakıt ticaret rejimlerinde sessizce gerçekleşen yapısal değişimler, teknolojik ilerlemenin öngörülemeyen hızı, nükleer emniyet ve küresel güvenlik krizleri, enerji alanının yapısında var olan yapısal kırılma unsurlarıdır. Enerji politikaları, beklenmedik olumsuz değişikliklere karşı koyabilecek ve hızla gelişen olumlu değişimlerden de faydalanacak şekilde tasarlanmalıdır. Esneklik sağlayacak seçeneklere yatırım yapılması ve politika değişimine engel olabilecek kilitlenmelerin önüne geçilmesi en temel politika öncelikleri olmalıdır.

Bu amaca ulaşmak için,

i- kamusal yaklaşım, enerji politikalarında esnekliği sağlamanın ilave yatırım maliyetleri olacağının bilincinde olmalıdır. Esnekliği sağlamak için ilave maliyetleri göze alan politika tercihleri yadırganmamalıdır,

ii- ancak karar alıcıların esneklik iddiası ile yüksek maliyetli yanlış kararlarının peşinen kabullenilmesinin önüne geçmek için, bu maliyetler bağımsız kurumsal mekanizmalar tarafından izlenmelidir.

Rapor, kaynakların, tedarikçilerin, arz güzergâhlarının, farklı teknolojilere yatırımın çeşitlendirilmesini gözetken daha geleneksel enerji politikalarını bu çerçeveye yerleştirmektedir. Bu geleneksel politikaların altında yatan riski dağıtma yaklaşımı, sürekliliğin bulunduğu koşullarda son derece faydalı olmakla beraber, söz konusu yaklaşımın yapısal değişimlere karşı koyabilecek stratejilerle tamamlanmaya ihtiyacı vardır.

Çalışma Grubu raporu, Türk enerji sektörüne kısa bir girişten sonra, bu bölümde saptanmış olan üç enerji alanı çevresinde kurgulanmıştır. Bu kurgu, enerji sorununu, ana hatlarıyla, “fosil yakıtlara erişim”, “teknolojilere erişim” ve “nükleer enerjiye erişim” (yakıtlar ile teknoloji arasında melez bir alan) konularına ayıran bir yaklaşımı yansıtmaktadır.

II- TÜRKİYE’NİN ENERJİ TABLOSU: KARŞILIKLI BAĞIMLILIKLAR VE AVANTAJLAR

Küresel enerji alanındaki çeşitli belirsizliklerin etkileşimi ele alınmadan önce, ilk olarak Türkiye’nin enerji tablosunun ana hatlarıyla değerlendirilmesi gerekmektedir.

Makro düzeyde, Türkiye’nin enerji ihtiyacının büyük kısmı ithal fosil yakıtlar ile karşılanmaktadır. Enerji faturası ulusal ekonomi üzerinde ağır bir yük oluşturmakta ve ülkenin bugünkü yapısal cari açık sorununu derinleştirmektedir.

Genel strateji olarak, bu yapısal ve maliyetli bağımlılığın giderilmesine yönelik en belirgin çözümler yerel enerji kaynaklarının artırılması ve enerji verimliliği önlemleri sayesinde enerji tüketiminin azaltılmasıdır. Ancak her ne kadar her iki yönde de çabalar mevcut olsa da, sonuçlar henüz istenilen düzeye ulaşmamıştır.

Enerji arzının ithal fosil yakıtlara aşırı bağımlılıktan yenilenebilir ve nükleer enerji gibi enerji teknolojilerine kaydırılması bir başka olası yapısal çözümdür. Ancak, bu teknolojiler ulusal olarak üretilmeyip ithal edildiği ölçüde, yeni teknolojiler toplam dış ödemeleri azaltmak yerine bu ödemelerin zamanlamasını değiştirecektir.¹

Aşağıdaki bölüm, raporun geriye kalan kısmı ile bir bütünlük sağlayacak şekilde kurgulanmakta ve genel hatlarıyla daha önce belirlenen çerçeveyi izlemektedir. Öncelikli olarak, özellikle arz kaynakları üzerinde durularak, Türkiye’nin fosil yakıt dayalı enerji profili anlatılmaktadır. İkinci bölümde, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve temiz fosil yakıt teknolojilerine duyulan

1. Farklı enerji kaynaklarının ithalat etkisi üzerinde yapılacak karşılaştırma, hem ilk yatırımlardaki hem de yakıt maliyetlerindeki ulusal payı dikkate almalıdır.

ihtiyacı ortaya koymak üzere, enerji ve CO₂ yoğunluğu konuları ele alınmaktadır. Bu doğrultuda, Türkiye'nin nispi teknik yeteneği ile ilgili veriler incelenmekte, son olarak da, Türkiye'de nükleer enerji konusuna ilişkin birkaç önemli gözlem paylaşılmaktadır.

a) Fosil Yakıtlar

i. Türkiye'nin fosil yakıtlara bağımlılığının boyutları nedir?

Fosil yakıtlar, toplam küresel birincil enerji arzının yüzde 81'ini kapsayarak, en büyük enerji kaynağını oluşturmaktadır.² Bu yüksek kullanım oranının azalması beklenmekle birlikte, fosil yakıtlar önümüzdeki onyıllarda da temel enerji kaynağı olmaya devam edecektir. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA), World Energy Outlook (WEO) 2012 raporundaki fosil yakıt kullanımının asgari seviyede olduğu senaryoda bile, küresel fosil yakıt kullanım oranının 2035 yılında toplam içerisinde %63 düzeyinde olacağı tahmin edilmektedir. Senaryonun iyimser varsayımları düşünüldüğünde, %63 düzeyinin 2035 yılı için bir alt sınır olması muhtemeldir.

Türkiye'nin toplam birincil enerji tüketiminde fosil yakıtların payı, %89,3 oranıyla, dünya ve OECD ortalamalarından bir hayli yüksektir (Tablo 1). Bu durum, hem uzun vadede fosil yakıt bağımlılığını azaltmak lehine güçlü bir uyarı, hem de kısa vadede Türkiye'nin enerji politikası planlanırken göz önünde bulundurulması gereken önemli bir baskı unsuru niteliğindedir. Tablo 1'de gösterildiği gibi, fosil yakıt paylarının en yüksek olduğu coğrafyalar, kaynak bakımından zengin bölgeler ile hızla büyüyen Çin ekonomisidir. Fosil yakıt kaynakları sınırlı olmasına rağmen, Türkiye'nin tabloda kaynak bakımından zengin bölgelere yakın bir sırada yer alması çelişkili bir durum yaratmaktadır.

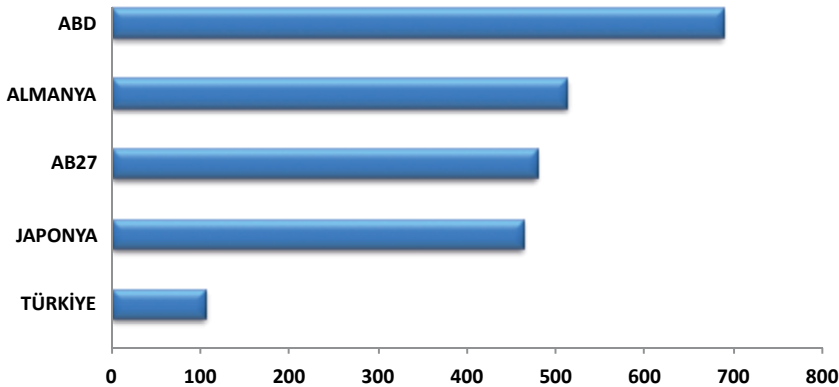
Türkiye'nin toplam birincil enerji arzında petrolün payı, dünya ortalamasından düşük, OECD ortalamasının ise epeyce altındadır (Tablo 1). Bu durum da büyük ölçüde halihazırdaki araç stokunun OECD düzeylerine kıyasla düşük olmasının yansımadır (Şekil 1).

2. IEA (2012), *World Energy Outlook 2012*, OECD/IEA, Paris ("WEO 2010") Burada verilen değerler 2010 yılındaki seviyeleri yansıtmaktadır.

TABLO 1				
Fosil Yakıt Bağımlılığı (2010 itibarıyla)				
<i>(% Birincil Arz İçinde)</i>				
	Fosil Yakıtlar	Kömür	Petrol	Doğalgaz
Ortadoğu	%99,68	%0,32	%49,04	%50,32
Rusya	%90,56	%16,20	%19,58	%54,79
Türkiye	%89,30	%30,70	%26,70	%31,90
Doğu Avrupa/Avrasya	%89,09	%19,00	%19,61	%50,48
Çin	%87,50	%66,31	%17,38	%3,81
ABD	%84,19	%22,72	%36,36	%25,11
OECD Kuzey Amerika	%83,49	%20,10	%37,50	%25,89
OECD Okyanusya	%83,15	%27,08	%38,65	%17,42
OECD dışı Asya	%81,86	%51,68	%21,98	%8,21
Japonya	%81,29	%23,14	%40,85	%17,30
Dünya	%81,12	%27,29	%32,31	%21,52
OECD	%80,75	%20,10	%36,29	%24,37
OECD dışı	%80,45	%34,25	%25,79	%20,41
OECD Avrupa	%75,67	%16,71	%33,42	%25,53
AB	%75,36	%16,40	%33,22	%25,74
Hindistan	%72,65	%40,96	%24,02	%7,67
Latin Amerika	%68,77	%3,75	%43,69	%21,33
Brezilya	%53,82	%5,34	%39,69	%8,78
Afrika	%50,29	%16,23	%21,59	%12,46

Kaynaklar: WEO 2012 & Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2010 Yılı Genel Enerji Dengesi

ŞEKİL 1: Otomobil Sayısı (1000 kişiye düşen)



Kaynaklar: IEA & Karayolları Genel Müdürlüğü, 2011

Araç stokunun nispeten sınırlı olması, kısmen ülkenin refah düzeyiyle açıklanabilir olmakla beraber, yakıt vergilerinin yüksek olması da Türkiye’de otomobil sayısını sınırlayan diğer bir unsurdur.^{3 4} Mevcut vergi rejimi otomobil talebini sınırlamakla birlikte, orta ve uzun vadede yükselen refah düzeyinin otomobil sahipliğini artıracığına kesin gözüyle bakılabilir. Bununla bağlantılı olarak petrol talebinde meydana gelecek artış, enerji politikalarını planlayanlar için göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husustur.

Öte yandan, Türkiye’nin birincil enerji arzında kömür kullanımının payı dünya ortalamasının biraz üzerinde, OECD ortalamalarının ise bir hayli ilerisindedir. Kömür, Türkiye’deki tek önemli yerli fosil yakıt kaynağı olduğundan, enerji güvenliğiyle ilgili kaygılar, kömüre olan yüksek bağımlılığı kısmen açıklamaktadır. Ancak, enerji arzında kömürün payının sırasıyla %66 ve %41 olduğu Çin ve Hindistan’ın aksine, Türkiye’nin yerli kaynağına bağımlılığı nispeten daha dengelidir.

Halihazırda, politika yapıcılar arasında, Türkiye’nin birincil enerji arzında kömürün payını önemli ölçüde artırma yönünde güçlenen bir eğilim gözlenmektedir. Kömürün payını 2020 yılına kadar %37’ye yükseltme hedefi,⁵ Türkiye’nin, CO₂ salınımları nedeniyle gelişmekte olan kömür karşıtı küresel duruşla doğrudan çelişmesini ve uluslararası siyasi direnişle karşılaşmasına sebep olabilir. Çin ve Hindistan gibi birincil kaynak olarak yüksek oranda kömür kullanma tercihi, Türkiye için de izlenebilecek yol olarak değerlendirilebilir. Ancak önümüzdeki dönemde bu gibi büyük oyuncuların kendi birincil enerji arzında kömürün payını kademeli olarak düşürmeleri halinde, bu gelişme siyasi olarak arkasında durulması güç bir argümana da dönüşebilir (Tablo 2).

3. Benzinden alınan vergiler, %60 düzeyindedir ve OECD içinde en yüksek oranı oluşturmaktadır (IEA (2010), *Energy Policies of IEA Countries: Turkey 2009 Review*, OECD/IEA, Paris, (“*IEA Turkey 2009 Review*”), s. 58). Yüksek vergi oranlarıyla esas olarak mali hedefler gözetiliyor olsa da, bu vergilerin dünyada yaygın biçimde tartışılan, ancak dirençle karşılanan seçici bir karbon vergisi rolü gördüğü düşünülebilir.

4. Mazottan alınan vergilerin oranının, %49’la, OECD ülkeleri arasında Norveç’ten sonra ikinci sırada geldiği belirtilmiştir, *IEA Turkey 2009 Review*, s. 58.

5. *IEA Turkey 2009 Review*, s. 151.

TABLO 2**Fosil Yakıt Bağımlılığı 2020 - Tahmini***(% Birincil Arz içinde)*

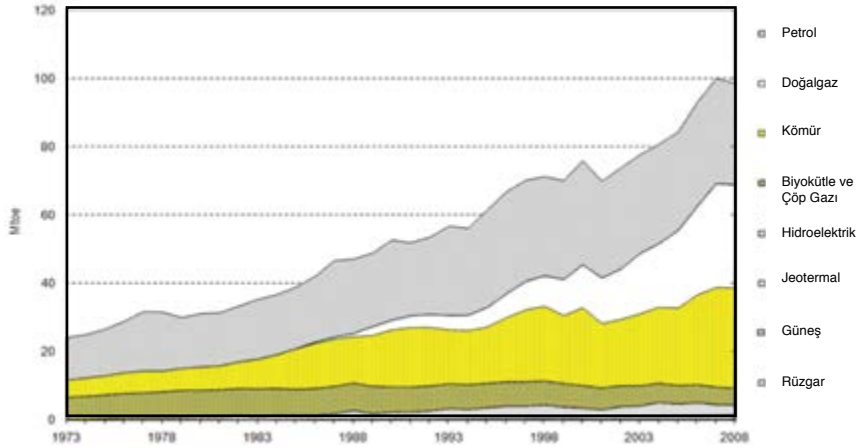
	Fosil Yakıtlar	Kömür	Petrol	Doğalgaz
Ortadoğu	%98,52	%0,37	%46,86	%51,29
Rusya	%89,20	%16,08	%20,23	%52,89
Türkiye	%86,50	%37,00	%25,80	%23,70
Doğu Avrupa/Avrasya	%88,01	%18,15	%20,17	%49,69
Çin	%85,88	%61,04	%17,65	%7,19
ABD	%81,23	%22,00	%33,35	%25,88
OECD Kuzey Amerika	%80,74	%19,26	%34,28	%27,21
OECD Okyanusya	%81,05	%27,77	%34,02	%19,27
OECD dışı Asya	%82,23	%51,58	%20,90	%9,75
Japonya	%80,96	%23,43	%37,45	%20,08
Dünya	%80,22	%28,81	%29,62	%21,79
OECD	%78,31	%19,67	%32,88	%25,76
OECD dışı	%80,55	%35,55	%24,68	%20,31
OECD Avrupa	%73,30	%16,27	%30,23	%26,81
AB	%72,55	%15,68	%29,84	%27,04
Hindistan	%77,00	%47,19	%22,21	%7,60
Latin Amerika	%67,68	%4,77	%40,66	%22,25
Brezilya	%53,69	%6,53	%36,36	%10,80
Afrika	%51,62	%16,09	%21,25	%14,29

Kaynaklar: WEO 2012 & IEA Turkey 2009 Review

Son olarak, Türkiye'nin birincil enerji arzında doğalgazın payı, yerli gaz kaynaklarına sahip olmayan ülkeler arasındaki en yüksek oranlardan biridir. Bu durum esas olarak, Soğuk Savaş ertesinde komşulara enerji bağımlılığının verdiği rahatsızlığın azalması sonucu Türkiye'nin enerji portföyüne doğalgazı da ekleme yönünde 1990'larda alınan kilit bir siyasi kararın yansımasıdır. Doğalgaz on yıl içinde, Türkiye'nin enerji arzının hızla çok önemli bir bileşeni haline gelmiştir (Şekil 2).

Türkiye'nin birincil enerji arzında kömürün payı artarken, doğalgazın payının 2020'de %23,7'ye düşeceği tahmini (Tablo 2) değişen risk algılarının yansıması olarak yorumlanabilir. Çok sınırlı

ŞEKİL 2: Toplam Birincil Enerji Arzı, 1973-2008



* önemsiz

Kaynak: Energy Balances of OECD Countries, IEA/OECD Paris, 2009, Turkey 2009 Review içinde, s. 14.

sayıda komşu tedarikçiden doğalgaz ithalatı, riskli bir karşılıklı bağımlılık durumunu beraberinde getirmektedir. Ancak, sonraki bölümde tartışılacağı gibi, bu riskin küresel gaz piyasalarındaki olası dönüşüm bağlamında yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir.

TESPİT 1:

Türkiye, dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında, fosil yakıtlara önemli ölçüde bağımlı bir ekonomidir.

Türkiye'nin kömür kullanımı, kendisi gibi yerli kömür kaynaklarına sahip ekonomilerden düşük olmakla birlikte, doğalgaz kullanımı kendisi gibi yerli gaz kaynaklarına sahip olmayan ekonomilerden yüksektir. Doğalgaz karşısında kömürün payını yükseltmek bu denklemi değiştirme yönünde güçlenen siyasi bir eğilim mevcuttur.

Türkiye'nin birincil enerji kullanımında petrol tüketiminin payı makul düzeydedir ve hem dünya hem de OECD ortalamalarının oldukça altındadır; bu eğilimde, petrol ve petrol ürünlerinden alınan yüksek vergilerin payı vardır. Ancak, mevcut kişi başına düşen otomobil sayısının, artan refahla birlikte hızla yükselmesi beklenmektedir. Bu yönde bir gelişmenin, ülkenin petrol tüketimini hızla artırması muhtemeldir.

ii. Türkiye fosil yakıtlarda önemli bir küresel oyuncu mudur?

Türkiye'nin yerli petrol ve doğalgaz üretimi çok sınırlıdır. 2011 yılında ham petrol ve petrol ürünleri arzının %93,4'ü,⁶ gaz arzının da %98,2'si ithal edilmiştir. Türkiye yerli kömür kaynaklarına sahiptir ve 2011 yılında kömür ihtiyacının sadece %26'sı ithalatla karşılanmıştır.⁷

Türkiye'nin enerji üreticisi olarak küresel bir oyuncu olmadığı açıktır. Küresel petrol, gaz ve kömür üretimindeki payı ise marjinaldir (Tablo 3).

TABLO 3			
Küresel Fosil Yakıtlarda Türkiye'nin Rolü (2011 itibarıyla)			
(% Küresel Toplam İçinde)	Üretim	Tüketim	Türkiye'nin İthalatı / Küresel İhracat
Ham petrol ve petrol ürünleri	%0,06	%0,8	%1,1
Doğalgaz	%0,02	%1,4	%4,3
Kömür	%1,00	%1,4	%2,1

Kaynaklar: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2011 Yılı Genel Enerji Dengesi & BP Statistics 2012 & EIA International Energy Statistics 2011 & Eni World Oil and Gas Review 2012

2011 yılında, Türkiye'nin petrol, gaz ve kömür tüketiminin küresel arz içindeki payı, sırasıyla %0,8, %1,4 ve %1,4 seviyelerinde gerçekleşmiştir (Tablo 3). Türkiye, 2011 yılı itibarıyla, ülkeler arası tüketim sıralamasında, petrol, gaz ve kömür cinsinden birincil enerji tüketiminde sırasıyla 28., 19. ve 13. sırada yer almıştır.⁸ Dolayısıyla, Türkiye dünyanın en büyük enerji tüketicileri arasında da değildir.

6. İthalatın oranı, toplam yerel arz ve brüt ithalata dayandırılarak hesaplanmıştır. Ancak, Türkiye aynı zamanda petrol ürünleri ihraç eden bir ülkedir. 2011 yılında net ithalat değerleri kullanılarak hesaplanan ithal arzın oranı %92,3 seviyesindedir.

7. Veriler, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın internet sitesinden (www.enerji.gov.tr) alınan istatistiklere dayanmaktadır.

8. BP (2012), *Statistical Review of World Energy 2012*, BP, London ("BP Statistics 2012").

Türkiye'nin ithalatının küresel enerji ticaretindeki payı, enerji alanındaki göreceli ağırlığının bir başka ölçütüdür. 2011 yılı itibarıyla, Türkiye'nin petrol, gaz ve kömür ithalatı, bu metallerin küresel ticaretinin sırasıyla %1,1, %4,3 ve %2,1'i düzeyinde gerçekleşmiştir (Tablo 3). Türkiye'nin petrol ve kömür ticaretindeki payı büyük olmasa da, dünyanın en büyük 8. doğalgaz ithalatçısı konumunda olması önemlidir.⁹

Satıcının ve alıcının genellikle boru hatları ve uzun vadeli ikili sözleşmelerle birbirine bağımlı olduğu gaz piyasaları hâlâ bölünmüş olduğundan, Türkiye'nin doğalgaz ticaretindeki payı özellikle önem taşımaktadır.

Tablo 4, Türkiye ile doğalgaz tedarikçileri arasındaki karşılıklı bağımlılığı göstermektedir. Boru hattıyla gaz ihraç eden üç ülkenin –Rusya Federasyonu, İran ve Azerbaycan– Türkiye'nin toplam gaz kullanımı içindeki payı oldukça yüksektir. Ancak, Rusya Federasyonu'nun doğalgaz ihracatında Türkiye'nin payının %10'un üzerinde olduğuna ve Türkiye'nin İran ile Azerbaycan'ın ihraç ettiği gazın çok önemli bir alıcısı konumuna dikkat çekmek gerekir. Dolayısıyla genel resme bakıldığında, Türkiye'nin boru hatlarına dayalı mevcut doğalgaz ticareti, tedarikçi ülkeler ile önemli karşılıklı bağımlılıklar yaratmaktadır.

TABLO 4		
Doğalgazda Türkiye'nin Karşılıklı Ticari Bağımlılıkları (2011 itibarıyla)		
	Türkiye'nin ithalatında Ülkenin Payı	Ülkenin Toplam ihracatında Türkiye'nin Payı
Rusya	%56,2	%10,6
İran	%20,1	%92,3
Azerbaycan	%9,1	%55,7
Cezayir	%9,6	%7,8
Nijerya	%3,1	%5,0
Katar	%1,4	%0,5
Mısır	%1,0	%4,7

Kaynaklar: BP Statistics 2012 & Azerbaycan Cumhuriyeti Resmî İstatistik Kurumu, <http://www.stat.gov.az>

9. BP (2012), *Statistical Review of World Energy 2012*, BP, London (“BP Statistics 2012”).

TESPİT 2:

Türkiye fosil yakıt üreticisi ya da tüketicisi olarak büyük bir küresel enerji oyuncusu değildir. Ancak, kendi bölgesinde önemli bir doğalgaz alıcısıdır. Doğalgaz piyasasının mevcut bölünmüş yapısı, tedarikçi tabanını daraltmakta; Rusya Federasyonu, Azerbaycan ve İran'la, potansiyel olarak da Irak ve Mısır'la iki taraflı ve güçlü enerji bağımlılıkları yaratmaktadır.

iii. Türkiye önemli bir enerji transit ülkesi midir?

Türkiye, enerji ticaretinde transit ülke olmak için elverişli bir coğrafi konuma sahiptir. Ülkenin coğrafi konumu, Rusya Federasyonu, Hazar bölgesi ülkeleri, İran ve Irak için Akdeniz havzasına erişim imkânı sağlamaktadır. 2011 yılı itibarıyla, Rusya Federasyonu, Türkmenistan, Kazakistan, Azerbaycan, İran ve Irak kanıtlanmış petrol rezervlerinin %25,3'üne, kanıtlanmış doğalgaz rezervlerinin ise %52,2'sine sahiptirler.¹⁰ 2011 yılında küresel petrolün %24,9'u ve doğalgazın %26,1'i¹¹ bu ülkeler tarafından üretilmiştir.¹²

Türkiye petrolde, Boğazlar ve uluslararası iki boru hattıyla transit görevi görmektedir. Boğazlardan, ağırlıklı olarak Rusya Federasyonu petrolü ve giderek artan oranlarda Hazar petrolü geçmektedir. Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) petrol boru hattı, ağırlıklı olarak Azeri petrolünü taşımakta, ancak Kazak petrolü de bu yoldan dünya piyasalarına ulaştırılmaktadır. Kerkük-Ceyhan boru hattı ise Irak petrolünü taşımaktadır.

Boğazlar hâlâ, Türkiye'nin transit rolünün temel ögesini oluşturmaktadır. 2010 yılında Boğazlar'dan günde 2,9 milyon varil ham petrol ve petrol ürünleri geçmiştir.¹³ Öte yandan, 2010 yılında

10. *BP Statistics*, 2012.

11. Kanıtlanmış gaz rezervleri ile gaz üretimi arasındaki fark, esas olarak İran'ın ve Türkmenistan'ın düşük üretim düzeyinden kaynaklanmaktadır.

12. *BP Statistics*, 2012.

13. ABD Enerji Enformasyon Dairesi (EIA) Türkiye Analizi, www.eia.gov, son güncellenme tarihi 1 Şubat 2013.

söz konusu iki boru hattından günde sadece 1,1 milyon varil¹⁴ petrol taşınmıştır. İki boru hattının tam kapasitesi günde 2,8 milyon varildir.¹⁵

2010 yılında, Türkiye üzerinden günde toplam 4 milyon varil ham petrol ve petrol ürünlerinin ticareti yapılmıştır; bu rakam, günlük küresel petrol ticaretinin %5,9'unu temsil etmektedir.¹⁶ Türkiye şimdiden önemli bir petrol transit ülkesidir.

İleriye bakıldığında, Türkiye'nin petrol transit ülkesi olarak işlevinin artması, iki unsura bağlı olacaktır: transit kapasitesi ve komşu ülkelerin Türkiye'den geçecek petrol arzı. Emniyet kaygıları ve trafik yoğunluğu düşütüldüğünde, Boğazlar'ın daha yüksek hacimlerde petrol geçişini kaldırması mümkün görünmemektedir [KUTU 1]. Bu nedenle, Türkiye'nin petrol transit ülkesi işlevinin artması, boru hattı kapasitesinin de yükseltilmesini gerektirecektir.

Yeni transit talebi bakımından, Rusya Federasyonu, Hazar bölgesi, Irak ve ileride bir noktada İran potansiyel tedarikçilerdir. Rusya Federasyonu ihracat yaptığı ülkeleri ve ihracat güzergâhlarını çeşitlendirme arayışındadır.¹⁷ Rusya Federasyonu'nun Karadeniz üzerinden ihracatı son on yılda fiilen sabit kalmakla beraber, artan petrol ihracatı gittikçe Baltık ve Kuzey Kutup Denizi limanlarına yönlendirilmektedir. Bu ülkenin Asya piyasalarına uzanan ESPO boru hattına, Baltık kıyısına uzanan Baltık Boru Hattı Sistemi II'ye ve Kuzey Kutup Denizi üzerinden Asya'ya petrol sevkiyatı altyapısına yaptığı yatırımlar göz önüne alındığında, Türkiye üzerinden yeni bir transit kapasitesi arayışına girme olasılığı düşük görünmektedir.¹⁸

14. BOTAŞ; TPAO.

15. TPAO; *WEO 2012*, s. 396.

16. EIA'nın verilerine göre, 2010 yılındaki ham petrol ticareti günde 43,7 milyon varil, petrol ürünleri ticareti günde 23,7 milyon varil olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de Boğazlar ve iki boru hattı üzerinden yapılan ticaret ise toplam uluslararası ham ve petrol ürünleri ticaretinin %5,9'unu oluşturmaktadır (EIA Uluslararası İstatistikler).

17. *World Energy Outlook 2011*, OECD/IEA, Paris ("*WEO 2011*"), s. 302.

18. Vatansever, A. (2010), "Russia's Oil Exports: Economic Rationale versus Strategic Gains", *Carnegie Papers, Energy and Climate Program*, No. 116, Aralık 2010.

Geçiş talebi, başta Kazakistan olmak üzere Hazar bölgesi ülkelerinden de gelebilir; Kazakistan'ın 2015 yılından sonra yeni ihracat kapasitesine ihtiyaç duyacağı ve 2025 yılına gelindiğinde kapasite ihtiyacının günde 2 milyon varile ulaşacağı tahmin edilmektedir.¹⁹ Bu ihracat hacminin bir kısmının Karadeniz'den ya da Anadolu üzerinden geçmesi muhtemeldir. Boğazlar'daki çevre ve emniyet kaygıları düşünüldüğünde, ilave ihracat hacimlerinin Akdeniz'e ulaşması için yeni boru hatlarına ihtiyaç duyulacaktır. Samsun-Ceyhan, Burgaz-Dedeağaç boru hatları ile Bakü-Ceyhan hattının genişletilmesi, değerlendirilmesi gereken alternatif çözümlerdir. Rusya Federasyonu'nun stratejik öncelikleri ve Kazakistan üzerindeki ağırlığı, Türkiye'nin Kazak petrolü için transit rolünün kapsamını belirlemede rol oynayabilir.

İran'ın durumu çok daha karmaşıktır. İran petrol sanayiine yapılacak yeni yatırımların ve ihracat kapasitesindeki artışın zaman çizelgesi, uluslararası siyasi kaygılar nedeniyle son derece belirsizdir. Türkiye'nin yakın gelecekte İran petrolü için transit ülke rolü oynama olasılığı düşüktür, ancak Türkiye, fırsat oluştuğunda İran'la ve uluslararası toplulukla işbirliğine hazır olmalıdır.

Son olarak, Irak'ın 2011 yılında 2,7 milyon varil olan günlük petrol üretiminin 2020 yılında IEA'nın muhtemel senaryosuna göre 6,1 milyon varile yükseleceği tahmin edilmektedir.²⁰ Türkiye güzergâhlarının genişlemesi umut vaat eden seçenekler sunmakla birlikte, Irak petrol ihracatının ne kadarının Türkiye'den geçeceği şu an için belirsizdir.

TESPİT 3:

Türkiye halihazırda önemli bir petrol transit ülkesidir. Önümüzdeki on yılda bu rolün artması, bir yandan Irak ve Kazakistan'daki petrol üretimi artışına, öte yandan Rusya Federasyonu ve bölgedeki diğer ülkelerle yapılacak stratejik müzakerelere bağlı olacaktır.

19. *World Energy Outlook 2010*, OECD/IEA, Paris ("WEO 2010"), s. 512.

20. *WEO 2012*, s. 429.

Türkiye doğalgazda henüz önemli bir transit ülkesi konumunda değildir. Türk doğalgaz şebekesi, 63,9 milyar m³ ithalat kapasitesine sahip boru hatlarıyla, aralarında Rusya Federasyonu, İran, Gürcistan-Azerbaycan ve Bulgaristan'ın da bulunduğu çeşitli komşu ülkelere bağlıdır.²¹ Türkiye'nin bir de ihracat için kullandığı ve ülkeyi Yunanistan'a bağlayan ayrı bir gaz boru hattı mevcuttur. Ancak, Yunanistan'a yapılan gaz ihracatı sınırlı bir seviyede kalmıştır (2010 ve 2011 yıllarında bu değer ortalama 0,7 milyar m³ civarında gerçekleşmiştir).²²

Her ne kadar Türkiye'den geçen boru hatlarının Azerbaycan, Irak, Türkmenistan, Mısır ve hatta İran'daki doğalgaz arzını Avrupa piyasalarına bağlama ihtimali bulunsada, siyasi hesaplar genellikle baskın gelip bu ticari kararları ertelemektedir. Rusya Federasyonu hariç, Türkiye'nin çevresindeki tüm tedarikçi ülkelerin baş etmek durumunda oldukları coğrafi ya da siyasi zorluklar vardır. Bu ülkelerin kendi gaz kaynaklarını Avrupa ve dünya piyasalarına Türkiye üzerinden ihraç etme istekleri ve kapasiteleri belirsizliklerle doludur. Türkmenistan zengin gaz rezervlerine sahiptir ve ülkenin gaz üretiminin Galkynysh sahasındaki geliştirilmiş rezervlerle birlikte artması beklenmektedir.²³ Ancak, ülke karayla çevrilidir ve ihracatı büyük ölçüde Çin'e bağlanan Orta Asya Gaz Boru hattı sayesinde artmaktadır. Trans-Hazar taşımacılığındaki mevzuat karmaşası, Türkmen gazının Türkiye üzerinden Avrupa'ya akışını geciktirmek için rakip ülkelere büyük ölçüde fırsat sağlamaktadır. İran'ın da önünde siyasi engeller vardır ve çok ağır uluslararası yaptırımlarla karşı karşıyadır. Irak ise, son zamanlardaki çalkantıların ardından yavaş yavaş toparlanma izlenimi vermekle beraber, bu ülkenin 2010'ların sonuna kadar ihracat için gaz ihraç etme olasılığı düşüktür.²⁴

21. ABD Enerji Enformasyon Dairesi (EIA) Türkiye Analizi, www.eia.gov, son güncellenme tarihi 1 Şubat 2013.

22. Bu veriler 2010 ve 2011 yıllarındaki Enerji Dengesi ile ilgili olarak, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın internet sayfasından (www.enerji.gov.tr) alınan istatistiklere dayanmaktadır.

23. *WEO 2012*, s. 137.

24. Agy., s. 484.

Yakın gelecekte, Türkiye'nin gaz transit rolündeki en umut verici arz kaynağı Azerbaycan'ın Şah Deniz II gaz sahasıdır. Türkiye ve Azerbaycan 2012 yılında Anadolu boyunca bir boru hattı inşa etmek için (Trans-Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi- TANAP) hükümetlerarası bir anlaşma imzalamışlardır. Bu proje, başlangıç olarak, her yıl Şah Deniz II'den Türkiye'nin Avrupa sınırına 16 milyar m³'lük gaz taşıma kapasitesine sahiptir. TANAP'ı Türkiye sınırındaki Avrupa piyasalarına bağlayacak olan boru hattı yoluna hala karar verilmemiştir. Bu alandaki iki rakip; Bulgaristan, Romanya ve Macaristan üzerinden Avusturya'ya bağlanan Nabucco Batı Boru Hattı ile Yunanistan ve Arnavutluk üzerinden İtalya'ya bağlanan Trans-Atlantik Boru Hattı'dır.

TESPİT 4:

Türkiye önemli bir doğalgaz transit ülkesi olmak için elverişli coğrafi konuma sahiptir. Ne var ki, henüz önemli bir doğalgaz transit ülkesi konumunda değildir. Türkiye'nin transit ülke olma yönündeki girişimleri, Avrupa, Rusya Federasyonu ve ABD'nin yaklaşımlarının yanı sıra, Hazar bölgesi ile Ortadoğu'nun çalkantılı siyasetiyle de iç içe geçmiştir.

KUTU 1: BOĞAZLAR

İstanbul ve Çanakkale Boğazları, Türkiye'nin mevcut enerji transit ülkesi rolünün önemli bir ögesini oluşturmaktadır. Ancak, emniyet ve çevre kaygıları sebebiyle, bu su yollarından geçebilecek deniz trafiği sınırlıdır. Yaklaşık 31 km. uzunluğundaki İstanbul Boğazı'nın genişliği 700 m. ile 1500 m. arasında değişir. Boğaz, gemilerin büyüklüklerine bağlı olarak, rotalarını en az 12 kez 80 dereceye kadar değiştirmelerini gerektirebilen keskin dönüşlere sahiptir. Yaklaşık 70 km. uzunluğundaki Çanakkale Boğazı'nın genişliği ise 1300 m. ile 2000 m. arasında değişir ve İstanbul Boğazı'yla benzer coğrafi özellikler gösterir.

Boğazlar'dan geçen gemi sayısı hızla artmaktadır. 1938'de yılda 4.500 olan bu rakam, günümüzde 50.000 dolayına yükselmiştir. Özellikle de, petrol tankerlerinin ve diğer tehlikeli yük gemilerinin sayısında artış olmuş ve 1996'da 4.248 olan bu rakam, 2010'da 10.153'ü bulmuştur. Aynı dönemde, tehlikeli yük miktarı 60,1 milyon tondan 145 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Boğazlar'daki deniz trafiğinde, özellikle de petrol ve tehlikeli yük geçişinde önemli ölçüde artış gerçekleşmiştir.

İstanbul'un mevcut yerel deniz trafiği; ulaşım ve diğer amaçlarla sayıları sürekli artan ve deniz yolunu kullanan günlük 2,5 milyon kişiyi de kapsamaktadır.

Boğazlar'ın fiziksel kısıtlamaları ve coğrafi özellikleri, bu su yollarından insan yaşamına ve deniz çevresine zarar vermeden geçebilecek taşıt hacmine doğal sınır getirmektedir. Dahası, bir çarpışma ya da çevre felaketi, Boğazlar'ın kapanmasına yol açarak, hem Karadeniz ülkelerinin emtia ticaretini, hem de küresel enerji ticaretini olumsuz etkileyebilir. Bu olasılık, küresel petrol arzının daraldığı dönemlerde özellikle önem kazanabilir. Boğazlar, küresel enerji sisteminin doğal darboğazları ve hassasiyet noktaları arasında yer almaktadır.

Büyük ölçekli bir kaza tehdidine karşı, Türkiye 1994'te emniyet önlemleri almıştır. Bu önlemler 1998'de gözden geçirilmiş ve "Denizde Çarpışmayı Önlemeye Yönelik Uluslararası Düzenlemeler" doğrultusunda, trafiği ayırma projeleri geliştirilmiştir. Proje, 1995 yılında Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından onaylanmıştır. 2003'te ise, emniyet düzeyini daha da artırmak amacıyla, yeni bir gemi trafik hizmetleri sistemi uygulamaya konmuştur.

1936 Montreux Boğazlar Sözleşmesi, Boğazlar'dan ilke olarak serbest geçiş rejimini düzenlemiştir. Ancak, bu ana prensip, insan emniyeti ve çevrenin korunması ile ilgili daha temel sınırlamalar çerçevesinde uygulanmaktadır. Nitekim, düzenlemelerin yürürlüğe girmesinden sonra kazaların sayısı büyük ölçüde azalmıştır.

Boğazlar, Türkiye'nin enerji transit ülkesi rolünün ve küresel enerji sisteminin önemli bir unsurudur. Türkiye, hem yerel emniyeti hem de küresel enerji güvenliğini sağlamak amacıyla gerekli düzenlemeleri yürürlüğe koymaktadır. İleriye bakıldığında, bu gibi meşru kaygılarla birleşen coğrafi sınırlamalar, Boğazlar üzerinden gerçekleştirilecek enerji ticaretinin hacmi üzerinde doğal kısıtlayıcı etki yaratabilecektir.

b) Yeni Enerji Teknolojileri

i. Türkiye enerji verimli bir ekonomiye sahip midir?

Enerji verimliliği, ulusal enerji hedeflerinin hepsine –arz güvenliği, maliyetin düşürülmesi ve CO₂ salınımının azaltılması– hizmet eden bir politika hedefidir. Ancak, enerji verimliliğindeki iyileşmelerin; çoğunlukla binalar, taşıtlar, cihazlar, enerji santralleri ve sanayi için ön yatırım maliyetleri vardır. Böylesine büyük ve yaygın yatırımların ulusal politikalar tasarlanırken akılcı bir şekilde değerlendirilmesi, önceliklendirilmesi ve zamanlama bakımından sıraya konması gerekmektedir.

2010 yılında, Türkiye'nin üretilen birim GSYİH başına birincil enerji kullanımı, yani enerji yoğunluğu, 0,12 ton eşdeğer petrol [tep]/1000 ABD doları (satın alma gücü paritesine (SGP) göre düzenlenmiş dolar kuru bazında) düzeyinde gerçekleşmiştir.²⁵ Bu düzey, dünya, OECD, AB ve OECD dışı ülkelere göre daha iyi seviyededir (Tablo 5). SGP'ye göre düzenlenmiş ölçümler temelinde, Türkiye'nin enerji verimliliği, Tablo 5'te görüldüğü

25. Bu enerji yoğunluğu değerleri, IEA tarafından ABD doları'nın SGP'ye göre düzeltilmiş 2005 yılı değerleri cinsinden yayınlanmaktadır.

gibi, benzer kişi başına GSYİH düzeylerine sahip ülkelerin ekonomileriyle karşılaştırıldığında da iyi seviyededir.

TABLO 5

Enerji ve Karbon Yoğunluğu - Türkiye'nin Nispi Konumu (2010 itibarıyla)

	TBEA/Nüfus (tep/Kişi)	CO2/Nüfus (t CO2/Kişi)	TBEA/ GSYİH* (tep/000 2005 ABD\$)	CO2/ GSYİH* (kg CO2/ 2005 ABD\$)	TBEA/ GSYİH (tep/000 2005 ABD\$)	CO2/ GSYİH (kg CO2/ 2005 ABD\$)
Dünya	1,86	4,44	0,19	0,44	0,25	0,60
OECD	4,39	10,10	0,15	0,34	0,14	0,33
OECD dışı	1,19	2,88	0,20	0,50	0,66	1,59
AB 27	3,31	7,15	0,14	0,30	0,17	0,38
Türkiye	1,44	3,65	0,12	0,29	0,19	0,47
Çin	1,81	5,43	0,26	0,78	0,60	1,80
Hindistan	0,59	1,39	0,18	0,43	0,56	1,30
Danimarka	3,47	8,48	0,11	0,26	0,08	0,18
İtalya	2,81	6,59	0,10	0,24	0,10	0,23
İspanya	2,77	5,82	0,10	0,22	0,11	0,23
Portekiz	2,21	4,53	0,10	0,21	0,12	0,25
Kore	5,12	11,52	0,19	0,43	0,25	0,55
Tayvan	4,71	11,66	0,15	0,36	0,24	0,61
Macaristan	2,57	4,89	0,15	0,29	0,23	0,45
Polonya	2,66	7,99	0,15	0,46	0,27	0,80
Şili	1,81	4,08	0,13	0,30	0,22	0,50
Uruguay	1,24	1,92	0,10	0,15	0,18	0,27
Rusya	4,95	11,16	0,35	0,79	0,77	1,75
Brezilya	1,36	1,99	0,14	0,20	0,24	0,35
Meksika	1,64	3,85	0,13	0,30	0,19	0,45
Arjantin	1,85	4,21	0,13	0,29	0,29	0,67
Malezya	2,56	6,51	0,19	0,49	0,42	1,08

Kaynaklar: IEA Key World Energy Statistics 2012 & www.iea.org/stats (AB 27 ve OECD dışı için, 2009 itibarıyla)

*SGP' ye göre düzeltilmiş 2005 yılı ABD Doları değerleri

Enerji yoğunluğu, piyasa kurlarıyla hesaplanan GSYİH temelinde ölçüldüğünde, Türkiye'nin performansı OECD ortalamalarının gerisinde kalmakla birlikte, benzer ekonomik gelişme düzeyindeki ülkelerin pek çoğundan yine de daha iyi durumdadır (Tablo 5). Bununla beraber, enerji yoğunluğu performansının mevcut durumu, ileriye dönük ciddi yapısal riskleri gizlemektedir.

Türkiye'nin çimento, çelik ve kimyasal ürünler gibi ağır sanayileri halen fazla verimli olmamakla birlikte, verimlilik artışları için kayda değer bir potansiyel mevcuttur.²⁶ 2010 yılında nihai enerji tüketimi içinde sanayinin payı, OECD ekonomilerinde %28 iken, Türkiye'de %22,5 oranındadır.²⁷

Diğer bir risk unsuru, kişi başına düşen otomobil sayısında beklenen artıştır. Bu sayıda son zamanlarda gerçekleşen artışa rağmen, 2010 yılı itibarıyla AB-27 ülkelerinde 1000 kişiye 475 olan otomobil yoğunluğu, Türkiye'de hâlâ 1000 kişiye 103 düzeyinde kalmıştır.²⁸ Otomobil, benzin ve mazottan alınan yüksek vergiler, ulaşım sektörüne ciddi kısıtlama getirmektedir. Otomobil filosu enerji açısından pek verimli değildir, ancak büyüklüğü vergi politikasıyla yapay olarak kontrol altına alınmakta, bu da Türkiye'de ulaşımına bağlı enerji tüketimini sınırlamaktadır. Ancak, Türkiye ekonomisinin tahmini büyümesinin hızla yükselen otomobil talebi doğuracağına kesin gözüyle bakılabilir. Artan refahtan kaynaklanan talep büyümesinin yanı sıra, otomobil ve yakıt vergilerinde düşüş yönünde değişim de olursa, otomobil sahipliğinde çok büyük artış gerçekleşebilir. Bu ise, enerji yoğunluğu düzeylerinde hızla bozulmaya yol açacaktır.

Enerji yoğunluğu düzeylerinde otomobil sahipliği artışından kaynaklanan olumsuz eğilimi önlemek, geliştirilmiş yakıt verimlilik standartları oluşturmak ve toplu taşımaya yönelik teşvikler ile mümkün olabilir.

Türkiye'nin şu anki enerji yoğunluğu performansı endişe verici olmamakla birlikte, artan ulusal enerji ihtiyacı ve bundan kaynaklanan karbon salınımları sektörler arasında daha sistemli enerji verimliliği atılımını gerektirmektedir.²⁹ Enerji yoğunluğu

26. IEA (2009), *Implementing Energy Efficiency Policies: Are IEA Countries on Track?*, OECD, IEA, Paris (bundan sonra *IEA IEEP 2009* olarak anılacaktır); *IEA Turkey 2009 Review*, s. 45.

27. Bu veriler, 2010 yılındaki Enerji Dengesi ile ilgili olarak, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın internet sayfasından (www.enerji.gov.tr) alınan istatistiklere dayanır; WEO 2012, s. 556.

28. IEA; Karayolları Genel Müdürlüğü, 2011.

29. *IEA IEEP 2009*, s. 108-109.

öncelikle bir enerji güvenliği meselesidir ve uzun dönemli arz güvenliği hedefleriyle birlikte ele alınmalıdır.

Dahası, enerji verimliliği dünyanın pek çok ülkesinde giderek bir politika önceliği haline gelmektedir. Türkiye'nin mevcut uluslararası nispi performansını önümüzdeki on yıllarda da sürdürebilmesi için enerji verimliliği alanında gerekli iyileştirmeleri önceden planlaması gerekecektir.

TESPİT 5:

Türk ekonomisinin enerji verimliliği performansı endişe verici değildir. Ancak bu durum, enerji verimliliği politikalarının sistemli bir şekilde uygulanmasından ziyade, başta ulaşım sektöründe olmak üzere, verimlilik odaklı olmayan politikaların kesişmesinin ortaya çıkardığı bir sonuç gibi görünmektedir.

Hem enerji güvenliği öncelikleri hem de enerji yoğunluğu konusundaki küresel siyasi sorumluluk, Türkiye'nin enerji verimliliği konusunda daha sistematik politikalar uygulamasını gerektirecektir.

ii. Türkiye ekonomisi CO₂ salınımları bakımından verimli midir?

Türkiye ekonomisinin karbon yoğunluğu, SGP'ye göre düzenlenmiş ortalamalar temelinde, dünya, OECD ve OECD dışı ülkelerin ortalamaları ile karşılaştırıldığında iyi durumdadır. Türkiye'de 2010 yılında, 1000 ABD doları tutarında GSYİH başına 0,29 kg CO₂ salınımı gerçekleşmiştir (Tablo 5). Bu düzey, AB ortalamasının ve çoğu AB ülkesindeki ortalamaların biraz üzerinde olmakla beraber, Latin Amerika ülkeleri hariç, benzer kişi başına GSYİH düzeylerine sahip ülkelerden önemli ölçüde düşüktür. SGP'ye göre düzenlenmemiş değerler bu kadar olumlu değildir ve bu temelde hesaplanan rakamlara göre, Türkiye'nin performansı Batı Avrupa ülkelerinin gerisinde kalmaktadır.

Türkiye'nin sektörlere göre karbon salınım değerleri, karbon yoğunluğu performansının ardındaki dinamiklere dair bazı ipuçları vermektedir. Enerji ve ulaşım sektörlerinin karbon salınım payları, dünya, OECD ve

AB ortalamalarının altında olmakla beraber inşaat sektörü ve sanayinin payları bu ortalamalardan yüksektir. Nispeten düşük otomobil sahipliği düzeyi ve LPG'li araçların yaygın kullanımı³⁰, ulaşım sektörünün salınımlardaki düşük payını açıklamaktadır. Türkiye'de 1990'lardan beri kömür santrallerinden doğalgaz santrallerine geçiş yönünde yaşanan büyük değişim, enerji sektörünün karbon performansında kuşkusuz önemli rol oynamıştır.

Güçlü yenilenebilir enerji atılımı ile imalat sanayiinde dönüşüm yaşanmaması halinde, kömüre dayalı enerji üretimindeki tahmini artışın Türkiye'yi karbon yoğunluğu performansı açısından olumsuz etkilemesi ve OECD ülkelerinden biraz daha uzaklaştırması beklenebilir. Kömürle ilgili arz güvenliği önceliklerinin karbon salınımı hedefleriyle birlikte değerlendirilmesi gerekecektir.

TESPİT 6:

Türk ekonomisinin mevcut karbon yoğunluğu düzeyi, SGP'ye göre düzenlenmiş değerler temelinde dünya ve OECD ortalamaları ile karşılaştırıldığında endişe verici düzeyde değildir. Doğalgazın enerji üretimindeki yüksek payı ve kişi başına düşen otomobil sayısı, bu durumu önemli ölçüde açıklamaktadır. Dolayısıyla, Türkiye'de düşük karbon yoğunluğu yatırımlarının hızlanma olasılığı düşük görünmektedir.

Önümüzdeki dönemlerde, arz güvenliği öncelikleri ve karbon bakımından verimli teknolojilerin maliyet eğrisi, Türkiye'nin karbon yoğunluğu düzeylerinin izleyeceği seyrin belirlenmesinde kritik rol oynayacaktır.

30. Türkiye dünyanın başlıca LPG araç piyasalarından bir tanesidir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) verilerine göre, ülkedeki araçların %40,6'sı LPG ile çalışmaktadır. LPG'li araçların karbon salınımları benzinle çalışan araçlara göre genellikle daha düşüktür.

iii. Türkiye önemli yeni enerji teknolojisi varlıklarına sahip midir?

Yeni enerji teknolojilerinin birbiriyle ilintili, ancak farklı iki boyutu vardır:

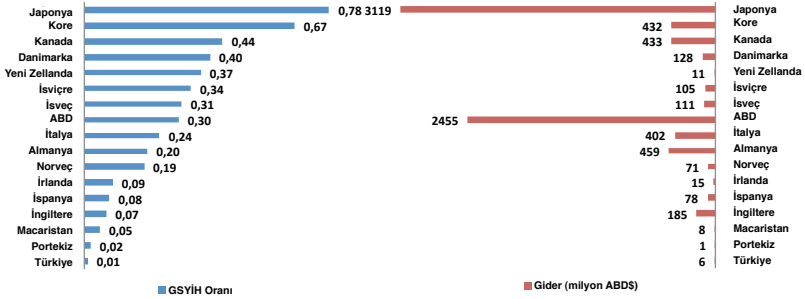
- i. Teknoloji Üretimi: Ülkenin, küresel düzeyde yeni enerji teknolojilerinin imalatına katılma kapasitesi,
- ii. Teknolojinin Özümzenmesi: Yeni enerji teknolojilerini, hızla, güvenilir biçimde ve düşük maliyetle edinme ve uygulamaya koyma becerisi.

Türkiye’de politika girişimleri, hatta söylemi, stratejik hedef olarak dünyadaki yeni enerji teknolojilerinin üretimine katılım yönünde açık bir niyet ortaya koymamaktadır. Yeni enerji teknolojilerinde gereken yatırımların büyüklüğü ve bu teknolojilerle ilgili belirsizlikler düşünüldüğünde, kamunun finansman desteği, kamu-özel sektör işbirliği ve hedefe yönelik sınırötesi işbirliği esastır. Bu konular henüz, tutarlı politika tartışmaları kapsamında öne çıkmamıştır.

Türkiye’nin, yeni enerji teknolojileri sanayiinin gelişmesini kolaylaştıracak, hızlandıracak AR-GE ve uygulama yeteneği ile insan sermayesinin oluşturulmasına yönelik kapsamlı ulusal stratejisi henüz bulunmamaktadır. Enerji teknolojisi alanında AR-GE ve uygulamaya yönelik kamu desteği çok sınırlıdır. Kamunun AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı, OECD ülkeleri arasında en düşük oranı oluşturmaktadır (Şekil 3).³¹

31. IEA, Türkiye’nin düşük karbon AR-GE harcamalarının 2008’de 6 milyon ABD doları düzeyinde olduğunu bildirmektedir, ancak TÜBİTAK’ın Enerji Enstitüsü bütçesinin bu hesaba katılmadığı anlaşılmaktadır. Enerji AR-GE bütçesi küçük olmakla birlikte, bildirilen rakamlar, zaten düşük olan düzeyi olduğundan da düşük göstermektedir, IEA (2010), *Energy Technology Perspectives 2010*, OECD/IEA, Paris (bundan sonra *ETP 2010*” olarak anılacaktır), s. 477.

ŞEKİL 3: IEA Üyesi Ülkelerde Düşük Karbonlu Enerji Alanında AR-GE Harcamaları



Kaynaklar: Turkey 2009 Review, s. 138 & IEA Energy Technology Perspectives 2010, s. 477.

Enerji alanındaki mevcut AR-GE ve uygulama çalışmaları; araştırma enstitüleri ve çeşitli üniversite bölümleri arasında dağılmış durumdadır. Özel sektörün yeni enerji teknolojilerine yaptığı AR-GE ve uygulama yatırımları da sınırlıdır.

Teknoloji transferi ve uygulamaları cephesinde; tarife garantileri, elektrik perakendecileri için satın alma zorunlulukları ve şebeke entegrasyonu ile ilgili konular yeni politikalarla düzenlenmeye çalışılmaktadır.³²

TESPİT 7:

Türkiye'nin yeni enerji teknolojileri politikası, bu aşamada, söz konusu teknolojilerin edinilmesine ve benimsenmesine belli bir destek sağlamakla birlikte, teknoloji tedarikçisi olarak kapasite oluşturmaya yeterince eğilmemektedir. Türkiye'nin, yeni enerji teknolojilerinde yetkinlik kazanmaya yönelik, açık, kapsamlı ve bütüncül AR-GE, uygulama ve insan sermayesi stratejisi henüz netleşmemiştir.

32. IEA Turkey 2009 Review, s. 104.

c) Nükleer Enerji

Türkiye'nin nükleer enerjiye olan ilgisinin onlarca yıllık geçmişi vardır. Nükleer enerjinin düşük yakıt maliyetleri, fosil yakıt fiyatlarındaki istikrarsızlığı kısmen dengeleyecek bir mekanizma olarak algılanmaktadır. Nükleer enerjinin, fosil dışı enerji kaynağı olarak enerji güvenliğini artıracığı da varsayılmaktadır. Nükleer enerji, çevre kirliliğine neden olmayan enerji kaynağı olarak, iklim değişikliği değerlendirmeleri nedeniyle de destek görmektedir.

Tüm avantajlarına rağmen, nükleer enerjinin çok sayıda riski ve çok yüksek yatırım maliyetleri bulunmaktadır. Türkiye'nin nükleer enerjiye sahip olma arzusunun önündeki en büyük engelin, nükleer enerji yatırımlarının taşıdığı sayısız riskin yatırımcılar ile kamu arasında paylaşılmasındaki güçlük olduğu görülmüştür.

Yüksek ve değişken inşaat maliyetleri, inşaatların sık sık ertelenmesi, santralin uzun faaliyet ömrü sırasında çıkacak atık yönetimi sorunları, kamuoyunun nükleer emniyete yaklaşımındaki değişimlerden kaynaklanan siyasi ve mevzuatla ilgili belirsizlikler, ömrünü tamamlayan santralin yüksek söküm maliyetleri gibi unsurların hepsi, yatırım başlamadan önce net biçimde ortaya konması ve sözleşmelere yansıtılması gereken maliyet ve risk unsurlarıdır.

Yakın zamana kadar, Türkiye'nin bu karmaşık ticari sorunu çözme girişimleri başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Kısa bir süre önce Akkuyu Santrali için Rusya Federasyonu'yla yapılan anlaşmada, aynı zamanda işletmeci de olmayı kabul eden yatırımcının tüm riskleri üstlenmesini öngören sıra dışı koşullar olduğu görülmüştür. Devletlerarası bir anlaşmaya dayanan bu sıra dışı model, kaçınılmaz olarak ticari kaygılar ile siyasi çıkarların birlikte değerlendirilmesi sonucunda şekillenmiştir.

Nükleer enerji projesinin, Türkiye'ye teknoloji transferi için bir fırsat sunabileceği düşünülebilir. Ancak karmaşık ve gizli yüksek teknoloji yoğunluklu bir işbirliği alanı olduğu dikkate alınmalıdır. Önümüzdeki dönemde, ifade edilen teknoloji transferi niyetinin gerçeğe dönüşmesi karşılıklı etkin ve sürekli çaba harcanmasını gerektirecektir.

TESPİT 8:

Türkiye, ilk nükleer santralının inşası için Rusya Federasyonu'yla anlaşmaya varmıştır. Anlaşma devletler arasında yapılmıştır ve sıradışı ticari bir çerçeveye sahiptir. Başlangıç aşamasındaki siyasi boyutun, uzun vadede ticari süreci ne ölçüde ve ne şekilde etkileyeceği zaman içinde netleşecektir.

III- FOSİL YAKIT PİYASALARI VE “PİYASA DİNAMİKLERİNDE YAPISAL KIRILMA”

a) Fosil Yakıtlarda Genel Resim

Fosil yakıtlar orta vadede küresel enerji arzına hakim olmaya devam edecektir. Diğer enerji kaynaklarına zamanlama belirsizliği taşıyan geçiş ise, özünde teknoloji politikaları sorunudur. Diğer enerji kaynakları aşağıdaki bölümlerde ayrıca ele alınacağı için bu bölümde sadece fosil yakıtlar değerlendirilecektir.

Düşük maliyet, güvenli erişim ve sürdürülebilirlik, fosil yakıt kaynakları düşünüldüğünde öne çıkan üç temel unsurdur. Petrol, gaz ve kömür, bu üç amaç bağlamında farklı özellikler göstermektedir. Örneğin, kömür kaynakları dünya geneline dağılmışken, petrol ve gaz³³ coğrafi olarak yoğunlaşmış vaziyettedir; dolayısıyla, erişim açısından risk profilleri nitelik olarak birbirinden farklıdır. Petrol ve kömür çoğunlukla küresel piyasalarda alınıp satılırken, gaz ticaretinin önemli bir bölümü uzun dönemli sözleşmelere dayanmaktadır; dolayısıyla fiyatlandırma bakımından risk profilleri de farklılık göstermektedir. Kömürün karbon içeriği, enerji eşdeğeri gaz ya da petrolünkünden daha yüksektir. Aynı zamanda, kömür santralleri yerel çevreye daha fazla kirletici madde yaymaktadır ve sürdürülebilirlik açısından kömürün risk profili doğalgaz ve petrolden farklılık göstermektedir.

Üç temel hedefe ulaşma konusunda, devletin rehberlik edeceği ulusal bir strateji geliştirmek mi, yoksa bu karmaşık politika sorununa optimal çözümü bulmayı piyasa dinamiklerine bırakmak mı daha uygundur? Eğer devletin rehberlik edeceği bir ulusal stratejiye gerek var ise, bu strateji sadece ulusal arz güvenliğine mi odaklanmalı, yoksa ülkenin enerji tüketim altyapısı için de hedefler mi belirlemelidir?

33. Yeni gaz rezervleri daha dağınık gibi görünse de, resmin bütününe bakıldığında, rezervler coğrafi olarak Ortadoğu ile Rusya Federasyonu'nda yoğunlaşmaktadır.

Fosil yakıtlara erişim güvenilir, kesintisiz ve iyi işleyen küresel piyasalarla sağlanabiliyor olsaydı, ulusal enerji sorunu küresel enerji fiyatlarını ve ulusal talep trendlerini tahmin etmekten ve bu veriler doğrultusunda yatırım kararlarını almaktan ibaret olurdu. Bu basitleştirilmiş senaryoda, piyasalar fiyat sinyallerine cevap vermek açısından daha iyi bir konumda oldukları için ulusal stratejiye duyulan ihtiyaç da sınırlı olacaktır. Devlet bu sürece, temelde özel sektör oyuncularını için açık ve şeffaf kurallar koyarak ve piyasadaki aksaklıklara çözüm bularak dahil olacaktır. Devlet ayrıca, ekonomi yönetiminin gereği olarak ulusal enerji faturasının toplam yükünü sınırlamak ve değişkenliğini azaltmak için mekanizmalar oluşturmaya çalışacaktır.³⁴ Bu önlemler, ağırlıklı olarak, fosil yakıt piyasalarındaki kısa dönemli aksamalara ya da dalgalanmalara karşı koyma mülahazalarıyla şekillenecektir.

Ancak bugün dünyanın içinde bulunduğu koşullarda, güvenilir ve kesintisiz fosil yakıt arzına kesin gözüyle bakmak mümkün değildir. Ulusal arzda uzun süreli, yapısal aksamalar yaşanma riski, konuyu ulusal güvenlik meselesi haline getirmekte ve enerji politikalarına devletin daha fazla müdahalesini gerektirmektedir. Bu tehdit, mevcut ikili enerji ilişkilerinin kolayca ikame edilemediği bölünmüş piyasalarda özellikle belirgindir. Boru hatlarına dayalı gaz arzı, bu risk dinamiğini üreten güncel bir örnektir.

Ulusal enerji güvenliğinde, arz risklerine karşı aşağıdaki farklı stratejiler izlenebilir:

- Yerli arz tabanını genişletmek
- Ülkenin temel malları (hammadde, madenler vb.)

34. Bu gibi önlemler, finansal mekanizmalar ya da enerji bakımından zengin coğrafyalarda üretime dönük varlıklara yatırımlarla sağlanacak yapısal işlemleri içerebilir. Bir fosil yakıt piyasasındaki kısa dönemli fiyat artışlarının toplam ulusal enerji faturası üzerindeki etkisini hafifletmek için, yakıtların birbiriyle ikame etme olanaklarına yatırım yapmak da gerekli olabilir. Özel sektör oyuncularını, enerji tüketiminde yakıtlar arasında arzulan ikame imkânını sağlayacak ikili yakıt teknolojilerine ya da yedeklemelere yeterince yatırım yapmayabilirler.

sağlama kapasitesini ya da enerji ihracatçısı ülkelerin dünya piyasalarına erişimini kolaylaştıran coğrafi konumunu ağırlık olarak kullanarak, enerji ihracatçısı ülkelerle daha geniş çaplı karşılıklı bağımlılık yaratmak

- Her fosil yakıt için tedarikçi tabanını çeşitlendirmek, fiilen, küresel entegre piyasa yapısına yaklaştırmaya çalışmak.

Son iki strateji, kaçınılmaz olarak tedarikçi ülkelerle ilişkilerin şekillendirilmesi ve yönetimi açısından kamunun aktif katılımını gerektirmektedir. Öte yandan, yerli arz tabanını genişletme işi, ilkesel olarak özel sektör oyuncularını tarafından üstlenilebilir; ancak enerji kaynakları genellikle ulusal varlıklar olarak kabul edilmekte ve devletler, arama ve geliştirme faaliyetlerinde denetim gücünü belli ölçüde ellerinde tutmaktadır.

Devletin ulusal enerji stratejisindeki rolünün, güvenilir kaynak arzını sağlamanın ötesinde, ulusal enerji tüketim altyapısını biçimlendirmeyi de kapsamasının gerekip gerekmediği, farklı fakat aynı derecede önemli bir sorudur. Türkiye, ulusal enerji güvenliğinin parçası olarak, ulusal enerji tüketiminde kömür, gaz ve petrolün payı için somut hedefler koymalı mıdır?³⁵

Söz konusu yakıtlar birbiriyle ikame edilebilir olduğu ve arz riski profilleri farklılık gösterdiği ölçüde, kamu yönetimine arz riski daha az olan yakıtı tercih etme ve ulusal tüketim altyapısını da bu yönde değiştirme seçeneği haklı olarak daha cazip görünecektir. Ancak, devletin stratejik kararlarıyla yönlendirdiği tüketim altyapısı özel sektörün özgür iradesiyle tercih edeceği yatırım kararlarından uzaklaştıkça, ekonomi açısından optimal olmayan kararların verilme ihtimali artacaktır. Bu nedenle, politika yapıcılar arz riskleri arasındaki farkları dikkatle değerlendirmeli; fakat talep yönlü politika hedeflerini belirlerken, kontrollü davranmalı ve özel sektörün tercihleri üzerindeki etkilerini sınırlı tutmalıdırlar.

35. Bu çerçevede yenilenebilir ve nükleer enerjiyi de içerecek şekilde genişletilebilir, ancak fosil yakıtların ikamesi zaman alacağından, analizi basitleştirmek amacıyla dar tutulmuştur.

Türkiye özelinde, fosil yakıt tüketimindeki en önemli ikame imkânı, sanayide ve enerji üretiminde kömür ile gaz arasında bulunmaktadır. Ulaşım için petrol ile diğer yakıtlar arasındaki ikame imkânı da ileride önemli olabilir; ancak bunun uygulanabilir bir seçenek durumuna gelmesi büyük çaplı altyapı yatırımları gerektirecektir.³⁶

Bu çerçeve içerisinde Türkiye doğalgaz üreticisi olmadığı ve doğalgaz piyasalarının mevcut bölünmüş yapısından etkilendiği için, gaz kaynaklarına erişim Türkiye için ciddi bir arz riski oluşturmaktadır. Buna karşılık, Türkiye'nin yerli linyit kaynaklarına sahip olmasının yanı sıra kömürün küresel piyasalarda ticaretinin yapılması, arz riskini daha makul seviyede tutmaktadır. Mevcut koşullarda, Türkiye için kömür arzı doğalgaz arzından daha az riskli görünmektedir. Ancak risk algıları zaman içinde değişmektedir. Soğuk Savaş ertesinde, gaz üreticileriyle ikili ilişkilerde algılanan risk düzeyleri düşük olduğu için Türkiye hızla doğalgaz santrallerinin kurulmasına ve toplam gaz tüketiminde hızlı artışa izin vermişti (Şekil 2). Son yıllarda, algılanan risk düzeyleri tersine dönmüş ve kömürden yana güçlenen stratejik tercih ilgi görmeye başlamıştır. IEA'nın 2009 tarihli en son Türkiye Raporu, sanayide ve enerji üretiminde yerli linyit kullanımının artmasıyla, kömürün enerji tüketimindeki tahmini payında olan yükselişe işaret etmektedir.³⁷

Arz riski profillerinin zaman içinde dalgalandığı göz önünde bulundurulduğunda, mevcut kömür ve gaz tüketim hedeflerini, ileriye dönük kömür ve gaz arzlarındaki risk farkını hesaba katarak değerlendirmek gerekecektir. Kaya gazı kaynaklarındaki artışın, sıvılaştırılmış doğalgaz (LNG) ticaretindeki küresel genişlemenin ve küresel gaz piyasalarındaki genel entegrasyonun, önümüzdeki on yıllarda gazın arz riski profilini değiştirmesi olasıdır. Entegre gaz piyasaları daha güvenilir hale geldikçe, gaz ve kömür arz

36. Örneğin, sıkıştırılmış doğalgaz (CNG) ya da melez *plug-in*'lerin kullanımı enerji sisteminde petrol için bir ikame imkânı yaratacaktır, ancak bu henüz başlangıç aşamasındadır.

37. IEA *Turkey 2009 Review*, s. 151.

kaynakları arasındaki risk farkının azalması beklenebilir ve kömür tüketimini artırmanın gerekçesi zayıflayabilir. En azından, mevcut tahmini düzeylerin değişen risk profillerini yansıtacak şekilde yeniden hesaplanması gerekebilir.

Ulusal enerji tüketimi hedeflerine ilişkin kararların çerçevesi konusunda açık ve şeffaf olunması büyük önem taşımaktadır. Devlet tarafından belirlenen ulusal stratejinin, piyasanın belirlediği dinamiklere tercih edilmesi durumunda, şeffaflık özellikle önem kazanacaktır. Söz konusu stratejik hedeflerin, eskiyen risk algılarına dayalı yatırımlara kilitlenmesinin engellenmesi ve ileriye dönük verilere dayanılarak gözden geçirilmesi de aynı derecede önemlidir.

Ulusal enerji stratejisinin fosil yakıtlar arasında tüketim dağılımını hedeflemesinin gerekip gerekmediği konusunda düşünürken, göz önünde bulundurulması gereken bir başka husus da, gelecekteki politika tercihlerinin farklı fosil yakıtlara yükleyeceği nispi maliyetlerdir. Politikaların belirlediği maliyetler esas olarak devlet tarafından belirlenen bir değişken olduğundan, yetkililer özel sektöre göre bilgi avantajına sahiptirler ve uzun vadeli yatırımlarda özel sektör oyuncularına politika tercihleri konusunda rehberlik etmeli, öngörülebilirlik sağlamalıdır.

Gelecek onyıllar için, politikaların belirlediği maliyet unsurları arasında en bariz olanı karbon fiyatlandırmasıdır. Küresel sürdürülebilirlik kaygılarının, yerel çevre kirliliği meselelerinin ve beklenen karbon kaynaklı kırılganlık unsurlarının, gelecekte gaz ve kömür maliyetleri üzerinde farklı maliyet etkisi yaratması muhtemeldir. Kömür doğalgazdan çok daha fazla karbon salınımına sebep olmaktadır.

CO₂ fiyatlandırması ya da vergisi, küresel düzeyde benimsendiği takdirde, kuşkusuz, kömüre gazdan daha yüksek bir maliyet dayatacaktır^{38 39}. Küresel kamuoyu halen böyle bir politikanın benimsenmesini sağlamak için yeterince kararlı görünmüyor olabilir, ancak felaket boyutlarındaki iklim olayları, beklenenden daha erken tarihte bu yönde bir talep artışına neden olabilir. Aynı şekilde, mevcut küresel ekonomik durum karbon salınım vergilerinin uygulanmasına elverişli olmamakla beraber, ekonomik şartların iyileşmesiyle birlikte bu durum da değişebilir.

Enerji santralleri uzun ömürlü olduklarından, yatırım kararlarında karbon salınım maliyetleri olasılığının hesaba katılması önemlidir. Karbon fiyatlandırması bir politika kararının sonucu olacağından, politika yapımcılar, piyasa oyuncularına rehberlik etmek için karbon fiyatlandırmasına ilişkin düşünce ve niyetlerinde son derece şeffaf olmalıdırlar. Aksi takdirde, yatırım kararları hem yatırımcılar hem de muhtemelen ülke ekonomisi için maliyet getirici sonuçlar doğurabilecektir. Ulusal stratejide karbon maliyeti ile ilgili üstü kapalı olarak yer alan böylesine temel bir varsayımın iyi planlanıp netleştirilmesi, daha bilinçli bir ulusal tartışmanın yürütülmesini sağlayacak ve karar alma sürecinde yatırımcılara yardımcı olacaktır.

38. Almanya'nın izlediği alternatif strateji, büyük ölçüde yerli linyit kaynaklarına dayalıdır ve ortaya çıkan karbon salınımlarını, yenilenebilir enerjiye yapılan büyük yatırımlarla telafi etmeye çalışmaktadır. Ancak Türkiye'nin yenilenebilir enerji teknolojisinin ya da yatırım potansiyelinin bu aşamada böylesine bütünlüğü bir dengelemeyi sürdürmesi zor görünmektedir.

39. Karbon tutma ve depolama teknolojisinin hem doğalgaz hem de kömür santrallerinde kullanılmaya başlanması halinde, salınım düzeyleri birbirine yaklaşabilir. Ancak, karbon tutma ve depolama yatırımları da, nispi karbon salınım maliyetleri ile ilgili politika kararlarından büyük ölçüde etkilenecektir.

TESPİT 9:

Ulusal enerji sisteminin tasarımında petrol, gaz ve kömür dağılımını, zaman içinde değişen düşük maliyet, güvenlik ve sürdürülebilirlik hedefleri belirlemektedir.

Devletin fosil yakıtlar arasındaki arz bileşimine yakından müdahalesi, büyük ölçüde, arz güvenliği önceliğine dayandırılmaktadır. Ulusal enerji stratejisinin hedeflediği arz bileşiminin, düşük riskli kaynaklara ağırlık vermesi muhtemeldir.

Hedeflenen arz bileşimiyle uyumlu olması için, fosil yakıtların enerji tüketiminde dağılımının mümkün olduğunca düşük riskli yakıtlar lehine düzenlenmesi doğaldır.

Ancak, ulusal enerji tüketim tercihlerinin belirlenmesine devletin aşırı müdahalesi, piyasanın belirlediği yatırım tercihleriyle çelişebilir ve bu durum ekonomik açıdan optimal olmayan yatırımlara yol açabilir.

ÖNERİ 2:

Türkiye'nin linyit kaynaklarına sahip olması, enerji güvenliği kaygısı ile doğalgaz karşısında kömür tüketiminin artırılmasına yönelik, siyasi bir eğilim ortaya çıkarmaktadır.

Bu politika değerlendirmesini etkileyebilecek ve bu nedenle de dikkat edilmesi gereken iki yapısal değişim unsuru bulunmaktadır:

i- Daha yüksek miktarlarda LNG ticareti ve doğalgaz piyasalarının entegrasyonu, doğalgazın nispi arz riskini azaltmaktadır. Ulusal fosil yakıt tüketiminde hedeflenen kömür payının, bu değişen ve değişmesi muhtemel risk profili temelinde yeniden hesaplanması gerekebilir.

ii- Küresel ve ulusal siyasi baskılar nedeniyle, önümüzdeki 20-30 yıl içinde, karbon fiyatlandırmasına geçilmesi gerekebilir; bu durum kömür santrallerine, doğalgaza kıyasla daha yüksek bir ek maliyet dayatacaktır. Hatalı yatırımlara kilitlenmenin önüne geçmek için, karbon salınımlarına ilişkin politika yaklaşımı ve hedefler yatırımcılarla her aşamada paylaşılmalıdır.

Fosil yakıtlar arası genel çerçeveyi bu şekilde çizdikten sonra, gelecek on yıllarda doğalgaz ve petrolün arz güvenliği ve fiyatlandırma dinamiklerinde kırılmalara yol açabilecek temel yapısal değişiklikler daha ayrıntılı incelenecektir.

b) Petrol ve Gaz Piyasalarındaki Olası Yapısal Kırılmalar

Doğalgaz ve petrolün piyasa yapıları farklıdır. Gaz piyasaları, esas olarak büyük hacimlerde gazı taşıma güçlükleri yüzünden bölgesel ve bölünmüş vaziyettedir. Buna karşılık, petrol piyasaları küresel olarak entegredir. Bu bölüm, gaz ve petrolün piyasa yapılarındaki olası dönüşümlere ve bu gibi yapısal değişimlerin Türkiye'nin enerji politikasına etkisinin değerlendirilmesine odaklanmaktadır.

Petrol, entegre fiyatlandırmayla küresel olarak alınıp satılan bir metadır. Petrolün kalitesi bölgeden bölgeye değişse ve rafineriler açısından farklı maliyetlere sebep olsa da, çoğu petrol kaynağı arasında fiilen bir ikame imkânı vardır. 2011 yılında, küresel ham petrol üretiminin %50,5'i uluslararası düzeyde alınıp satılmış ve bu ticarete bölgelerarası uzun mesafe ticareti ağırlıklı olmuştur.^{40 41} Petrolde küresel olarak benimsenmiş gösterge fiyatlar ve likit vadeli işlem piyasaları mevcuttur.

Öte yandan, gaz piyasaları bölünmüş yapıdadır. Uluslararası toplam doğalgaz ticareti, 2011 yılında toplam üretimin %31,3'ü düzeyinde gerçekleşmiştir. Toplam küresel gaz tüketiminin sadece %10,1'i LNG olarak gerçekleşmiş, kalan %21,2'si ise tüketiciye boru hatlarıyla ulaşmıştır.⁴² Boru hattı ticareti, doğası gereği LNG kadar esnek değildir ve fiilen,⁴³ aynı fiziksel altyapıya bağlı ülkeler arasında yürütülen bölgesel bir ticarettir. Japonya ve Güney Kore gibi piyasalar Ortadoğu'dan uzun mesafe LNG

40. Eni (2012), *World Oil & Gas Review 2012*; EIA International Energy Statistics, 2011.

41. Toplam petrol ve petrol ürünleri ticaretinin küresel ham petrol üretimine oranı %77,4'tür.

42. *BP Statistics*, 2012.

43. Sıvılaştırma tesisleri boru hattına bağlanmış olabilir, ancak boru hattı ticareti ağırlıklı olarak, birbirine fiziksel olarak bağlı piyasalar arasında yürütülmektedir.

ticaretine bel bağlamış olsalar da, toplam LNG ticareti hacmi henüz gaz piyasalarının küresel entegrasyonunu destekleyecek seviyeye ulaşmamıştır.

Bu mevcut piyasa yapıları gelecek dönemlerde zıt yönlere bir evrim gösterebilir. Yeni gaz kaynaklarındaki beklenmedik artış ve LNG kapasitesindeki küresel büyüme, gaz ticaretinde piyasanın entegrasyonu yönünde güçlü bir itici güç oluşturmaktadır. IEA tarafından hazırlanan “Gazın Altın Çağı” senaryosunda, gaz kullanımının 2035’e kadar %50 oranında artacağı ve dünya enerji talebinin %24’ünü oluşturacağı öngörülmektedir.⁴⁴ 2011 yılında %42 olan LNG’nin bölgelerarası küresel gaz ticaretindeki payının ise, 2035 itibarıyla, hızla büyüyen küresel gaz piyasasında %50’ye kadar yükselmesi beklenmektedir.⁴⁵

Bu durumda, boru hattı ticareti bölgeler arası gaz ticaretinin hâlâ %50’si düzeyinde kalacak olsa da, kritik eşik ötesindeki LNG likiditesinin piyasanın küresel entegrasyonunu sağlamak için yeterli olması beklenebilir. LNG ticareti ekonomik açıdan makul ve kolay erişilir bir seçenek haline geldikten sonra, bunu takip eden arbitraj faaliyetinin küresel piyasa entegrasyonunu sağlaması olasıdır. Küresel gaz piyasaları; bölgesel karşılıklı bağımlılıkların gevşediği, yeni ticaret eksenlerinin⁴⁶ ve daha sıkı küresel bağlantıların geliştiği bir evreye giriyor olabilir.

Daha önce de işaret edildiği gibi, böyle bir gelişme doğalgazın arz riski profilini düşürecek ve doğalgazı Türkiye için daha cazip bir enerji kaynağı durumuna getirecektir. Bu nedenle, Türkiye’nin enerji stratejisinin umut vaat eden bu değişimden yarar sağlamak üzere düzenlenmesinin gereği vardır.

Öte yandan, petrol ticaretinin küreselleşmiş, oldukça güvenli piyasa yapısının devam etmesi beklenmektedir. Yine de küresel

44. Yeni Politikalar Senaryosu, *WEO 2012*’den alıntılanmıştır.

45. *WEO 2012*, s. 148-150

46. Örneğin, IEA’nın Gazın Altın Çağı (Golden Age of Gas) senaryosu, Çin ile Rusya Federasyonu arasında güçlü bir gaz ticareti ekseninin oluşma ihtimalini tartışmaktadır.

güvenlik kaygıları ve fiyat istikrarsızlığından kaçınma arzusu, bazı oyuncuları ikili petrol yatırım ve ticaret düzenlemeleri aramaya zorlayabilir. Petrol üreticisi ülkelerde siyasi çalkantıların sıklığı ve etkisi, bazı ithalatçı ülkeleri daha güvenli, coğrafi olarak yakın petrol kaynaklarına yöneltebilir. Çin'in, Kazakistan gibi dört tarafı karayla çevrili Asya ülkeleriyle artan bağlantıları, ya da Sudan gibi oyuncularla yakın yatırım ilişkileri dikkatle izlenmelidir. İkili düzenlemelerin sayısındaki ve hacmindeki artışın sebep olabileceği küresel likiditeden sapmalar, uzun vadede küresel ekonomik düzenin temel dayanaklarından biri olan küreselleşmiş petrol ticaretini baltalayabilir.

Enerji piyasası yapılarındaki bu gibi dönüşümlerin olası etkileri çok derin olabilir. Söz konusu etkiler, jeopolitik olarak karşılıklı bağımlılıkların ve geniş enerji güvenliği ortamının yeniden şekillenmesinden, fiyat belirleme mekanizmalarına ve gerekli geçiş güvenliği düzenlemelerinin yeniden düşünülmesine neden olabilir.

İ) Küresel petrol ve gaz piyasalarının evrimini neler belirleyecektir?

Öncelikle, bir metada küresel piyasaların oluşabilmesi için, o metanın teknik ve ticari olarak uzun mesafe nakliyesinin mümkün olması gerekir. Bu bağlamda petrol bu kritere uymaktadır. LNG piyasalarının da hızla büyümesiyle birlikte, doğalgaz teknik olarak küreselleşme eğilimine girmiştir.

İkinci olarak, arzın daraldığı, fiyatların yükselip istikrarsızlaştığı dönemlerde, ülkelerin ulusal arz güvenliği kaygıları ve riskten kaçınma istekleri güçlenecektir. Bu nedenle, Asya'daki yüksek talep artışı, enerji oyuncularının küresel piyasalara bağımlılığı kabullenmelerini test edecektir. Bununla beraber, ABD, Çin, Pasifik bölgesi ve Avrupa'da geleneksel olmayan yeni gaz kaynakları ile yeni ve bol petrol kaynakları beklentisi, risk algısını zayıflatacak ve küresel enerji piyasalarının entegrasyonuna destekleyici etki yapacaktır.

Üçüncüsü, büyük güçler arasında arz kaynaklarını tehlikeye sokabilecek olası siyasi gerginlikler ya da bölgesel çatışmalar, ulusal politika yapıcılarının riskten kaçınma eğilimini besleyecek ve daha ihtiyatlı olunmasına yol açacaktır. Bu gibi durumların kalıcı izler bırakması ve enerji piyasalarında bölgeselleşmeyle bölünmeyi teşvik etmesi olasıdır. Ortadoğu'daki siyasi ve toplumsal çalkantı bu kaygıları destekleyecek potansiyele sahiptir.

Son olarak, piyasaların evriminde belirleyici rol oynayacak en önemli etken, küreselleşmiş piyasa modelinin yapısal zafiyetleri ile büyük oyuncuların bu zafiyetlere stratejik olarak nasıl yaklaşacaklarıdır. Deniz güvenliğine bağımlılık ve aşırı fiyat dalgalanmaları, küreselleşmiş piyasa paradigmasıyla ilgili önemli kaygı unsurlarıdır. Çin ve Hindistan gibi büyük oyuncular, bu sakıncaları büyük birer risk olarak kabul ettikleri ölçüde, piyasa dışı çözümler arayabilir ve küresel piyasayı bölebilirler. Deniz güvenliği, küresel enerji ticaretinin kilit ögesi ve hassasiyet unsurudur. Küresel taşımacılık güvenliği, entegre emtia piyasalarının işleminin ana unsurudur. Küreselleşmiş enerji piyasaları şu an için ABD kontrolündeki deniz güvenliğine ihtiyaç duymakta, bu da dolaylı olarak ABD'ye dünya genelinde jeopolitik avantaj sağlamaktadır. ABD'nin bu ağırlığı, bazı ülkeler için enerji güvenliği riski oluşturabilir. Çin'in, yakın zamanda açılan Kazakistan petrol ve Türkmenistan doğalgaz boru hatları ile Orta Asya'daki enerji kaynaklarına karadan erişime odaklanması ve Malakka Boğazı'na alternatif oluşturan Myanmar boru hattı, bu gibi güvenlik kaygılarının yansıması olarak değerlendirilebilir.

Alternatif olarak, Amerika'nın hızla artan yerli petrol üretimi ve Amerika kıtasının kaynaklarıyla kendine yetme ihtimali, küresel deniz güvenliğinde Amerika'nın üstlendiği sorumluluğun azalmasına yönelik kaygıların oluşmasına sebebiyet verebilir ve entegre küresel petrol piyasalarına olan güven bu durumdan zarar görebilir.

Deniz güvenliğinin ötesinde, uzun yatırım devrelerinin ya da kısa vadeli finansal spekülasyonların enerji fiyatlarında yol açtığı aşırı istikrarsızlık, bazı ülkeleri alternatif arz düzenlemelerine yönelmeye teşvik edebilecektir. Bu da diğer bir yapısal hassasiyet unsurudur. Uzun vadeli sözleşmeler ya da üretime dönük kaynaklara sahip olma, stratejik güvenlik kaygılarını azaltmaya yardımcı olabilir. Afrika ve Latin Amerika'daki Çin yatırımları bu yöndeki hamlelerdir.

Petrol ticaretinde, arzı küresel piyasadan uzaklaştıran ikili alım-satım işlemlerinin etkisi kısa vadede muhtemelen sınırlı olacaktır. Öte yandan, bu gibi düzenlemeler çoğalırsa, petrol ticaretinin küreselleşmiş yapısı tehlikeye girebilir. Kısmen bölünmüş bir petrol piyasası bile, farklı ekonomik ve jeopolitik güvenlik kaygıları nedeniyle, çok farklı küresel bir enerji düzeni ortaya çıkarabilecektir. 20-30 yıllık bir perspektifte, Türkiye'nin enerji politikasının bu düşük olasılıklı, yüksek tesirli yapısal değişim unsurunu da hesaba katması makul olacaktır.

Gaz ticaretinde, yapısal kırılma olasılığı daha güçlü ve yakındır. Bölünmüş bir piyasa yapısından piyasa entegrasyonuna doğru bir eğilim olduğu görülmektedir. Ancak küresel emtia piyasalarıyla ilgili güvenlik ve fiyat istikrarsızlığı kaygıları, küresel gaz ticaretinin bütün oyuncular tarafından tam olarak benimsenmesini sınırlayabilir. Petrole karadan erişime önem veren Çin, buna paralel olarak, Türkmen gazına daha şimdiden sondaj ve boru hattı yatırımları yapmaktadır.

Yine de gaz piyasasındaki entegrasyon eğilimi etkisini göstermektedir. AB ile Rusya Federasyonu arasındaki karşılıklı enerji bağımlılığı üzerinde LNG ticaretinin yakın zamanda gözlemlenen dönüştürücü etkisi, bu yönde örnek olarak kaydedilmelidir. İngiltere, İspanya, Fransa ve İtalya gibi AB ülkeleri, LNG'yi yeniden gaza dönüştürme tesislerine büyük yatırımlar yapmaktadır. Avrupa için alternatif gaz arz kaynaklarının bulunması, pazarlık gücü dengesini değiştirmektedir. Pazarlık gücündeki değişim, etkisini şimdiden Rusya Federasyonu'nun uzun

vadeli sözleşmeleri yeniden müzakere etmeye razı olmasında ve Asya piyasalarına daha fazla odaklanmasında göstermektedir.

Rusya Federasyonu ile AB arasındaki karşılıklı bağımlılığın evrimi, gaz piyasalarının küresel entegrasyonunun doğrudan bir sonucudur. Bu değişim sürecinin Türkiye'nin transit ülke rolü ve Hazar bölgesi kaynaklarına erişimi üzerinde de yansımaları olabilecektir.

TESPİT 10:

Enerji piyasalarının küreselleşmesi; metanın uzun mesafe taşınmasının teknik olarak mümkün olması, küresel arzın güvenilirliği, küresel deniz taşımacılığının güvenliğinin inandırıcı olması ve olası fiyat hareketlerinin yönetilebilir olması gibi değişkenlere bağlıdır.

Küreselleşmiş petrol piyasalarında piyasa dışı işlemler yönünde yapısal bir değişim, düşük olasılıklı ama yüksek etkili bir yapısal kırılma unsurudur. Bölünmüş yapıdaki gaz piyasalarında küresel entegrasyon yönünde bir değişim ise, olası ve yüksek tesirli bir kırılma unsurudur. Her iki olası kırılmanın da ulusal enerji politikaları üzerinde önemli sonuçları olacaktır.

ii. Küresel fosil yakıt piyasası yapısındaki bir dönüşüm neden önemli olacaktır?

Piyasa yapısındaki değişimlerin Türkiye'nin enerji politikasına olası etkilerini değerlendirmeden önce, söz konusu değişimlerin aşağıdaki alanlardaki küresel yansımalarını ele alarak, çerçeveyi kısaca özetlemekte fayda vardır:

- i. enerji güvenliği,
- ii. fiyatlar ve fiyatlandırma,
- iii. ticaret ve yatırım yapıları.

1. Enerji güvenliği üzerindeki olası etkiler

Teorik olarak, küreselleşmiş enerji piyasaları arz güvenliği sağlar ve tüm ülkeler için piyasa dinamikleri içerisinde herkese açık bir pazarlık ortamı oluşturur. Küreselleşmiş bir piyasada, tek bir tedarikçinin ya da ithalatçının fiyatları etkileme ya da arz güvenliğini tehdit etme yeteneği sınırlıdır. Tedarikçileri birbiriyle ikame etme imkânı, tedarik ya da geçiş ülkelerinin bu ağırlıklarını ithalatçılar üzerinde siyasi ya da ekonomik nüfuz aracı olarak kullanabilmeleri riskini sınırlar. Bu nedenle, piyasaların küreselleşmiş olması, uluslararası enerji ticaretinde nispeten sağlam bir enerji güvenliği paradigması sunar. Çeşitli ticaret ortakları arasındaki piyasaya dayalı alışveriş, jeopolitik dengeleri bozabilecek karşılıklı bağımlılıkları ortadan kaldırır.

Bunun alternatifi olan bölünmüş piyasalar paradigması ise, bazı tarafların, çoğunlukla da tedarikçilerin, ticari olmayan ağırlık kazanmasına yol açan karşılıklı jeopolitik bağımlılıklarla iç içe geçmiştir. Türkiye'nin doğalgaz arz güvenliği ile ilgili kaygıları ve kaynaklarını çeşitlendirme arzusu, bu ikili bağımlılık koşullarının ülkede uyandırdığı endişenin yansımasıdır.

Gaz ticaretinin iç içe geçen bağımlılıkları, bu ikili güvenlik kaygılarının ötesinde, ticari açıdan akılcı girişimleri erteleyen karmaşık siyasi çıkmazlar da üretmektedir. Örneğin, AB ile Rusya Federasyonu arasındaki gaz bağımlılığını Rus tarafının devam ettirmek istemesi Hazar bölgesinden gaz ihracatına, dolaylı olarak da Türkiye'nin transit ülke rolüne kısıtlayıcı etki yapmaktadır. Rusya Federasyonu'nun Avrupa'yla gaz ticareti stratejisi, büyük ölçüde, Avrupa'nın Rus gaz arzına bağımlı bırakılması, dolayısıyla da rakip Hazar bölgesi gazına erişiminin geciktirilmesi stratejisine dayanmaktadır. Rusya Federasyonu'nun güneyden gaz akışını sağlayacak projelerle ilgili bariz isteksizliği bu tercihin bir göstergesidir. Ulusal çıkarlar açısından anlaşılır olmakla birlikte, küresel açıdan verimsiz olan bu gibi stratejiler, bölünmüş piyasa yapısı bağlamında sıklıkla karşılaşılan neticelerdir.

2. Fiyatlandırma üzerindeki olası etkiler

Petrol fiyatları likit küresel piyasalarda belirlenir. Farklı gösterge petrol fiyatları (WTI, Brent) genellikle birbirini yakından takip eder.⁴⁷ Spekülasyon ve stok birikimi bu piyasalar arasında fiyat farkının oluşmasına yol açabilse de,⁴⁸ bunlar birbirine bağlı piyasalardır. OPEC'in ihracatı da bu gösterge düzeylerine bağlıdır. Farklı piyasalar arasındaki fiyat korelasyonu, petrol piyasalarının küreselleşmesini tartmak açısından yararlı bir ölçüdür.

Öte yandan, doğalgaz için küresel bir fiyat yoktur. ABD, Avrupa ve Asya-Pasifik bölgesinde fiyatlandırma sistemleri farklıdır. Doğu Asya ve Avrupa'da çoğu işlem, petrole endeksli uzun vadeli sözleşmelerden oluşurken, ABD ticaretine spot gaz piyasaları hakimdir.

Son dönemdeki gelişmeler, spot fiyatları ile petrole endeksli fiyat düzeyleri arasındaki farkı büyütüştür. Kaya gazından kaynaklanan gaz bolluğu, ABD'deki spot fiyatlarını, enerji eşdeğeri petrol fiyatlarının çok altına düşürmüştür. LNG arbitraj bağlantısı, ABD ve diğer bölgesel piyasaları arasındaki fiyatları kısmen birbirine yaklaştıran mekanizma işlevi görebilir. ABD'de yeni sıvılaştırma tesisleri ve ihracat için gerekli izinlerin verilmesi küresel arbitraj ticareti için zorunlu hale gelecektir. Her ne kadar Amerikan gaz ihracatı terminaleri için izinler şu ana kadar sınırlı olmuşsa da, gelecek yıllarda bu rakamların artması muhtemeldir.⁴⁹

Petrole endeksli uzun vadeli sözleşmeleri olan Avrupa'daki gaz tüketicileri, büyük maliyet farklarıyla karşı karşıya kalmışlar ve

47. Geçtiğimiz dönemde, WTI ile Brent arasında, esas olarak Cushing'deki lojistik problemlerden kaynaklanan büyük bir fiyat farkı ortaya çıkmıştır. Ancak, ABD'nin Ortadoğu ile Körfez kıyısı arasındaki boru hattında petrolün akış yönünün değiştirilmesi ertesinde bu fark kapanmıştır.

Blas, J. "WTI-Brent price divergence hits record \$16, 10 Şubat 2011", bkz. <http://www.ft.com/cms/s/0/3295504e-3550-11e0-aa6c-00144feabdc0.html#axzz1DWikOjo1>.

Farchy, J. "Crude Switch Triggers US Oil Recovery", 17 Kasım 2011, bkz. <http://www.ft.com/cms/s/0/07c0c7b0-113a-11e1-9d04-00144feabdc0.html#ixzz1eDMTogv0>.

48. Agy.

49. *WEO 2012*, s. 129.

bazıları tedarikçilere baskı yaparak sözleşme fiyatlarının yeniden müzakere edilmesini sağlamışlardır. Petrole bağlı bölgesel gaz fiyatlandırması ile LNG aracılığıyla küresel spot fiyatlandırması arasındaki farklılaşma yoğun fiyat pazarlıklarına sebep olmaktadır. Gaz bolluğunun ve LNG arzındaki büyümenin devam etmesi durumunda, küresel gaz piyasasının giderek büyüyen bir bölümü spot ya da spota endeksli gaz fiyatlandırmasına geçebilir.

Küresel olarak belirlenecek olası spot fiyat nedeniyle doğalgaz piyasa yapısında meydana gelebilecek dönüşüm, Türkiye gibi ithalatçılar için enerji maliyeti açısından önemli sonuçları olan çok farklı fiyatlandırma dinamikleri doğurabilecektir.

Spot fiyatların petrole endeksli fiyatlar karşısında mevcut maliyet avantajının, gelecek yıllarda tersine dönebileceği de belirtilmelidir. Doğalgaz altyapı yatırımlarındaki düşük fiyatlardan kaynaklanan ertelemelerin, uzun vadede gaz fiyatlarının yükselmesine yol açma riski vardır. Gaz piyasasında süregelen entegrasyonun maliyet etkisini ivedilikle dikkate almayı gerektiren husus, mevcut düşük spot fiyatlardır. Ancak uzun dönemli esas hedef, bu dönemsel fiyat avantajına odaklanmayarak, Türkiye'nin gaz satın alma stratejisini küresel gaz fiyatlandırma mekanizmasındaki muhtemel köklü değişime hazırlamak olmalıdır. Bu hazırlık, sözleşme tasarımıyla finansal risk yönetimi operasyonlarına kadar bir dizi ögeyi içerecektir.

Piyasa yapısındaki değişimlerin enerji ürünlerini fiyatlandırma uygulamaları üzerinde doğrudan etkisi vardır. Türkiye'nin ulusal yüksek gaz faturası düşünüldüğünde, küresel gaz arzında yeni fiyatlandırma dinamiklerine hazırlıklı olunması büyük önem taşımaktadır.

3. Ticaret ve yatırım yapıları üzerindeki olası etkiler

Büyük küresel piyasaların, ticaret ve yatırım dinamikleri daha aktif ve oyuncu sayıları daha fazladır. Piyasalar likitleştikçe, riskleri ayrıştırmak ve yeniden dağıtmak için daha ayrıntılı ticari işlemler geliştirilmekte ve ticari faaliyetler enerji alanının merkezine

taşınmaktadır. Benzer şekilde, çeşitli enerji varlıklarına yatırım yapan portföy oyuncularının sayısının artması beklenebilir.

Doğalgaz sisteminin arama, çıkarma, sıvılaştırma, taşıma, yeniden gazlaştırma ve depolama gibi pek çok bileşeni vardır.

Dikey olarak entegre işlemler giderek yaygınlaşmaktadır. Katar gazının İngiltere'ye arzı bunun bir örneğidir. LNG tedarikçisi Katar, Galler'deki South Hook terminaline de yatırım yapmıştır. Benzer şekilde, Avustralya gazının Japon alıcıları, Gorgon gibi üretime dönük varlıklarda hisse satın almıştır.

Portföy yatırımcıları, yeni gelişen küresel gaz düzeninde bir diğer kilit oyuncu grubunu oluşturmaktadır. Bu yatırımcılardan; uluslararası petrol ve gaz şirketleri ile zincirin orta halkasındaki oyuncular, dünya genelinde arama, çıkarma, sıvılaştırma, yeniden gazlaştırma ve pazarlama tesislerine yatırım yapmaktadır. Böylece bu büyük küresel oyuncular, enerji sektörünün temel oyuncuları ve finansörleri durumuna gelmektedirler.

Ticarete odaklanan oyuncular da, satıcı ve/veya alıcı portföylerini kullanarak enerji teslimatlarını eşleştirdiklerinden, ticaret alanının önemli unsurlarıdır. Bunlar, toptan enerji satın alabilmek ya da satabilmek için tüketicileri ya da üreticileri bir araya getirmekte ve alım- satım işlemi üzerinden kâr elde etmektedirler.

TESPİT 11:

Küreselleşmiş enerji piyasaları, ülkelerin münferiden pazarlık gücünü azaltmaktadır. Söz konusu piyasalar küresel likit fiyatlandırma mekanizmalarına dayanmakta ve gittikçe daha da güçlenen piyasa oyuncularına alan açmaktadır.

Öte yandan, enerji piyasalarındaki bölünmüş yapı karşılıklı siyasi bağımlılıklara, piyasa dışı fiyatlandırmalara ve çoğunlukla enerji ihraç eden ülkelerin üstünlüğüne yol açmaktadır.

iii. Türkiye'nin enerji politikası ve küresel enerji piyasasının yapısı

Gaz piyasaları, karşılıklı bölgesel bağımlılıkların gevşemesi, spot fiyatlandırmanın artması ve küresel ticari oyuncuların sayısının çoğalmasıyla birlikte daha da küreselleşebilir. Bu dönüşüm yavaş ilerleyen bir süreç olabileceği gibi, LNG arzında kritik eşiğin aşılmasından sonra, belli bir noktada hız da kazanabilir. Bir diğer olasılık ise talep baskıları ve güvenlik kaygıları nedeniyle ithalatçıların enerji güvenliği önlemi olarak arz kaynaklarına fiziksel (coğrafi) yakınlığı tercih etmesi sonucu söz konusu dönüşümün hiçbir zaman gerçekleşmemesidir. Burada kaydedilmesi gereken en önemli nokta, böyle bir değişimin gerçekleşme olasılığının gerçekleşmeme olasılığından yüksek olması ve Türkiye'nin enerji politikasının bu ihtimali hesaba katarak tasarlanması gerekliliğidir.

Petrol piyasalarında ise, aksi yönde bir değişimin gerçekleşme olasılığı düşüktür. Bununla birlikte kısmi bir bölünmenin ilk işaretlerini saptamak için petrol piyasalarındaki gerginlik ve jeopolitik gelişmeler dikkatle izlenmelidir.

Gelişmelerin politikalar üzerindeki olası etkileri ele alınırken, bu bölümün başındaki akış sırası korunarak sırasıyla enerji güvenliği, enerji maliyetleri ve enerji ticareti/yatırımları üzerindeki etkiler değerlendirilmiştir. Türkiye'nin transit ülke rolü üzerindeki olası etkileri ise, yatırım konularıyla birlikte tartışılacaktır.

1. Enerji güvenliği üzerindeki olası etkiler

1.1. Doğalgaz arz güvenliği

Bölünmüş yapıdaki piyasalarda, enerji ithalatçısı konumundaki ülkeler, genellikle toplam ithalat bileşimi içinde tek bir arz kaynağının ağırlığını azaltmaya ve kaynakları çeşitlendirmeye gayret ederler. Bunun yanı sıra, arz riskleri karşısında ağırlık oluşturabilecek ikili karşılıklı bağımlılıklar yaratmaya da çalışabilirler. Bu gibi karşılıklı bağımlılıklar temel mallar ya da hammadde bağımlılığını kapsayabileceği gibi enerji transit bağımlılığını da içerecek şekilde genişletilebilir.

Türkiye'nin mevcut doğalgaz arz güvenliği, bölünmüş piyasa modeline dayanmaktadır. Türk ekonomisi, özellikle de enerji sektörü, doğalgaza büyük ölçüde bağımlıdır. Doğalgaz tüketiminin %50'sinden fazlası tek bir tedarikçiden –Rusya Federasyonu–, %80'inden fazlası da Rusya Federasyonu, İran ve Azerbaycan olmak üzere üç tedarikçiden, tamamı boru hattı ticaretiyle karşılanmaktadır (Tablo 4). Bu durum, ulusal enerji güvenliğinde temel zafiyete işaret etmektedir.

Başlıca tedarikçi olan Rusya Federasyonu'yla dengeli karşılıklı bir bağımlılık söz konusu değildir. Türkiye'nin enerji transit ülkesi rolü, Rusya Federasyonu karşısında kendisine sınırlı ağırlık sağlamaktadır. Rus petrolünün Boğazlar'dan taşınması uluslararası hukukun koruması altında olduğu gibi, Türkiye halihazırda Rus gaz ihracatı için transit ülke konumunda da değildir.

Sınırlı tedarikçi grubuna aşırı bağımlılık yaratan bu durum karşısında, Cezayir, Nijerya ve Katar'dan⁵⁰ LNG ithalatıyla arz tabanını çeşitlendirmeye yönelik çabalar mevcuttur. Güvenilir ve likit küresel LNG piyasalarına geçiş, LNG kullanımına

50. Türkiye ve Katar arasındaki müzakerelere yönelik yayımlanan son raporlar, Katar'ın Türkiye'deki bir LNG tesisine yatırım yapma konusunda ön ilgisinin olduğuna işaret etmektedir.

yönelik artan eğilimi giderek kolaylaştıracak ve haklı kılacaktır. Azerbaycan ile Şah Deniz II gaz sahasına erişime yönelik gerçekleştirilen anlaşma aynı zamanda arz üzerindeki baskıyı bir miktar hafifletecektir. Ancak Türkiye'nin çok az sayıdaki aktöre olan bağımlılığı devam edecektir.

Ayrıca Irak, Mısır ve Türkmen gazına erişim için yeni boru hatları ve anlaşma planları da mevcuttur. Mısır ve çevresindeki siyasi istikrarsızlık ve Türkmenistan'la ilgili bölgesel siyasi engeller düşünüldüğünde, Irak orta vadede nispeten daha ümit verici bir fırsat sunmaktadır. Ancak Irak gazına erişimin, daha kapsamlı bir ikili enerji işbirliği çabasının parçası olarak ele alınması gerekmektedir [KUTU 2]. Daha uzun vadeli doğalgaz arz perspektifi, İran'ın geniş gaz kaynaklarını da göz önünde bulundurmalı ve uluslararası siyasi kaygılar ve çatışmalar son bulduğunda süratle İran'ın gaz ihracatının kolaylaştırılması planlanmalıdır. Son olarak, yakın zamanda Doğu Akdeniz'de bulunan doğalgaz rezervleri Türkiye'nin alternatif gaz tedarikçilerine erişimi için yeni seçenekler ve fırsatlar sunmaktadır. Ancak, süreç mülkiyet anlaşmazlıkları ile ilgili yasal ve siyasi güçlüklerin dikkatli bir biçimde yönetilmesini gerektirmektedir.

Çalışma Grubu, ulusal politikanın, kaynak çeşitlendirmeyi stratejik bir hedef olarak daha sistemli bir şekilde ortaya koyması ve takip etmesi gerektiği inancındadır. Açıkça tanımlanmış ve ölçülebilir hedefler, küresel gaz arzının değişen ortamında ulusal politikaya rehberlik etmelidir. Yükselen LNG ticareti ve likit gaz piyasaları, Türkiye'nin potansiyel gaz kaynaklarını komşularının ötesine genişletmesini gerçekçi bir hedef haline getirmektedir. Net olarak tanımlanan ve izlenen bir enerji güvenliği kuralı aynı zamanda; hesap verebilirlik, şeffaflık ve uzun vadeli stratejik süreklilik sağlayacaktır.

Arz bileşimini yeniden şekillendirmek için gerekli manevra alanı bugüne kadar sınırlı kalmıştır. Bunun yerine gaz politikasında, çok geniş siyasi sonuçları da olan, karşılıklı bağımlılıklara dayalı bir yöntem benimsenmiştir.

AB'nin arz güvenliği için yakın zamanda benimsediği kural, Türkiye koşullarına uyarlanarak orta vadeli enerji güvenliği önlemi olarak kurgulanabilir.⁵¹ Aralık 2010'da yürürlüğe giren AB Düzenlemesi, doğalgaz güvenliğinin hacim olarak en büyük gaz arzı altyapısındaki olası bir aksamayla baş edebilecek esneklikte olmasını öngörmektedir (n-1). Bir başka deyişle, en büyük arz altyapısındaki olası bir aksama süresince, ekonominin faaliyetini sürdürmeye hazırlıklı olması gerekmektedir. Türkiye, orta vadede benzer bir n-1 kuralını benimsemelidir. Ayrıca, Türkiye'nin çeşitli arz altyapıları arasındaki yüksek risk korelasyonu dikkate alındığında, söz konusu n-1 kuralının, bu defa iki arz kaynağındaki aksamaları göğüsleyecek bir n-2* kuralıyla güçlendirilmesi gerekmektedir.

n-1 kuralı, Türkiye için 2009'da Ukrayna'yla bağlantılı Batı boru hattı kesintisi ve İran'ın gaz arzında yaşanan çeşitli kesintiler vesilesiyle sınanmıştır. Ancak en büyük arz altyapısı olan Mavi Akım boru hattındaki bir kesinti karşısında sistemin esnekliğinin ne olacağı henüz test edilmemiştir.

n-1/n-2* kuralı gibi bir arz güvenliği hedefine erişmek için, çeşitli politika unsurları arasında koordinasyon sağlanması gerekmektedir:

- Yeni arz kaynaklarına zamanında yatırım: Mevcut altyapıyla arasında düşük korelasyon olan ve düşük riskli arz kaynaklarına yatırım yapmaya öncelik verilmelidir. Örneğin, Türkmen gazına erişim çeşitli nedenlerle son derece arzulanır olmakla birlikte, mevcut boru hattı altyapısının kullanılması, n-1 kuralındaki enerji güvenliği kaygılarını hafifletmeyecektir.

LNG arzının mevcut altyapıyla risk korelasyonu daha zayıf olacağı için güvenlik açısından cazip bir arz kaynağı

51. Yeni düzenleme 12 Kasım 2010'da AB'nin Resmi Gazete'sinde yayımlanmış ve 2 Aralık 2010'da yürürlüğe girmiştir. Bkz. [Regulation \(EU\) No 994/2010 concerning measures to safeguard security of gas supply and repealing Council Directive 2004/67/EC](#).

sunmaktadır. n-1/n-2* kuralı uyarınca arz tabanını çeşitlendirmek için, Türkiye'nin muhtemelen "yeniden gazlaştırma" kapasitesine yatırım yapması gerekecektir.

Entegre ve derinlik kazanan piyasalara doğru dönüşümün fiilen gerçekleşip gerçekleşmediğini değerlendirmek için, spot LNG piyasalarının evrimini izlemek de önem taşımaktadır. Böyle bir değişimin gerçekleşmesi halinde, mevcut altyapıyla korelasyonu olmayan, düşük riskli LNG arz kaynaklarının n-1 ya da n-2* kuralına göre en öncelikli arz kaynakları arasında olması gerekmektedir.⁵²

Arz kaynaklarını çeşitlendirme yönündeki stratejik çabaya paralel olarak, şu anda şekillenmekte olan entegre gaz piyasalarındaki kısa vadeli aksamalara ya da dalgalanmalara karşı alınacak önlemlere yatırım yapmak da önem taşımaktadır:

- Depolamaya yatırım: Türkiye'nin acil durumlar için depolama kapasitesi, %10'un altında bir depolama/talep oranıyla, OECD ülkeleri arasında en düşük seviyededir. Enerji güvenliği önlemi olarak, bu kapasitenin artırılması gerekmektedir. Ancak, gaz depolamanın maliyetli olması nedeniyle ihtiyacın titizlikle hesaplanması gerekmektedir. Çeşitlenmiş LNG erişimi ve iyi işleyen spot LNG piyasaları, depolama kapasitesinin düşüklüğünü telafi edeceği gibi bunun tersi de mümkündür.
- Esnek tüketim: Daha önce de vurgulandığı gibi, fosil yakıt tüketiminde ekonominin esnekliği enerji güvenliği açısından çok önemlidir. Yakıt değiştirebilme önemli bir esneklik unsurudur. Kömür santrallerindeki kapasite fazlası, gaz arzı kesintiye uğradığında bu santrallere geçilmesine izin verir. Gaz arzı kesintiye uğradığında, çift yakıtlı santrallerde petrole geçilebilir. Talep kesilince petrole geçme imkânı olan

52. Öte yandan, LNG yatırımları özel yatırımcılar tarafından üstlenilebilir. n-1 kuralına göre, LNG arzının payını artırma yönünde stratejik bir karar alınırca, iyi işleyen, likit, serbestleştirilmiş doğalgaz piyasalarının yaratılması esastır. Bu dönüşümün ayrılmaz bir parçası olarak, 2001 tarihli Gaz Piyasası Kanunu'nda belirlendiği üzere, BOTAŞ'ın rolü iletimle sınırlanmalıdır.

tüketiciler de esnekliğe katkıda bulunurlar. Hiç kuşkusuz, yakıt esnekliği yedekleme gerektirdiğinden maliyetli bir iştir.

Gaz arzındaki olası bir kesinti azalan taleple dengelendiği ölçüde, acil durumlar için arz ve depolama ihtiyacı sınırlı olacaktır. Aynı şekilde, n-1/n-2* kuralı daha yumuşak bir şekilde uygulandığında, talep, olağan tüketim kalıplarına değil, esnek tüketim kalıplarındaki asgari seviyeye dayanarak hesaplanabilir. Bu nedenle, n-1/n-2* kuralına göre, gerek depolama gerek esnek tüketim yatırımları, birbiriyle bağlantılı arz güvenliği mekanizmasının bileşenleridir.

ÖNERİ 3:

Bölünmüş doğalgaz piyasalarında entegrasyon yönündeki değişim, karşılıklı siyasi bağımlılıklardan çok, piyasa dinamikleri tarafından belirlenen enerji güvenliği ortamının oluşmasına imkân sağlayacaktır.

i- LNG piyasalarının giderek daha güvenilir olması ve çeşitli arz çeşitliliğine katkıda bulunması halinde, bu durumun ulusal gaz arz güvenliği stratejisine net ve ölçülebilir şekilde yansması gerekecektir. Türkiye'nin orta vadeli hedefi, arz kaynağı riskleri arasında sınırlı korelasyon varsa n-1 altyapı standardına, güçlü korelasyon varsa daha düşük riskli n-2* standardına erişmek olmalıdır.

LNG piyasasının güvenilirliği Türkiye'nin toplam arz riskini azalttığı ölçüde, depolama ve kullanıma yönelik yedekleme yatırımları da azaltılabilir.

ii- Doğalgaz piyasaları bölünmüş yapısını korursa, Türkiye'nin çok sınırlı sayıda tedarikçiye bağımlılığı, büyük ölçüde iç içe geçmiş karşılıklı bağımlılıklar dolayısıyla, enerji güvenliği riski oluşturabilir. Daha dengeli karşılıklı bağımlılıklar yaratmaya ihtiyaç vardır. Depolama ve talep esnekliği yatırımları bu durumda büyük önem taşımaktadır.

1.2. Petrol arz güvenliği

Petrolün küreselleşmiş piyasada ticareti yapılmakta ve buna bağlı olarak, Türkiye çok çeşitli kaynaklardan petrol tedarik edebilmektedir. Petrolle ilgili mevcut enerji güvenliği sorununun niteliği, doğalgazdakinden farklıdır.

Küreselleşmiş petrol piyasası bağlamında, genel enerji güvenliğinde sorun, küresel petrol ticaretinde bir çöküş ya da finansal açıdan sürdürülemez bir fiyat artışı olasılığıdır.

Türkiye’de ağırlıklı olarak ulaşım sektöründe kullanılan petrol, yıllık petrol tüketiminin %51’ini oluşturmaktadır.⁵³ Türkiye’de şu an için motorlu ulaşım ve taşımacılık büyük oranda petrole bağımlı olup, fiyat esnekliği çok düşüktür.

Petrol arz güvenliğinin daha mutlak bir ulusal güvenlik boyutu da vardır. Silahlı kuvvetlerin talepleri de dahil ülkenin petrol gereksinimi silahlı çatışma dönemlerinde özellikle önem kazanacaktır. Ordunun petrol arzı için denizden erişimi emniyet altına alma becerisinin yanında petrolü rafine etme kapasitesi, stratejik depolama tesislerinin bulunması da, bu ihtimale yönelik politika hazırlığının temel unsurlarıdır.

Küresel petrol piyasalarının mevcut durumunda, küresel arzdaki kısa dönemli aksamalar ve fiyat dalgalanmaları, ulusal stratejide öne çıkan kaygı konularıdır. Bu gibi durumlarda arz için kaynak depolama, başka ülkelerdeki petrol ve doğalgaz kaynaklarında hisse sahibi olmak, finansal riskten korunmaya yönelik yatırımlar, piyasa dalgalanmalarına karşı alınabilecek olası önlemlerdir. Talebin fiyat artışına duyarlı olması ve azalması, dalgalanmaların bir ölçüye kadar sindirilmesine yardım edecek olmakla beraber mevcut talebin esneklik düzeyi maalesef çok düşüktür. Talep esnekliğinin sağlanması için, taşıt filosunun petrole olan mutlak bağımlılığının

53. Bu veriler 2011 yılındaki Enerji Dengesi ile ilgili olarak, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın internet sayfasından (www.enerji.gov.tr) alınan istatistiklere dayanmaktadır.

azaltılması ve başka enerji kaynaklarıyla işleyen toplu taşıma araçlarının devreye sokulması gerekecektir. Burada da, esneklikten sağlanacak faydalar, uygulama maliyetleriyle bağlantılı olarak değerlendirilmelidir.

Fiyat istikrarsızlığı artar ve/veya arz kesintileri sıklaşırsa, küresel piyasada kısmi bir parçalanma yaşanabilir; bu durumda Türkiye yeni koşullara ayak uydurabilmek için daha fazla yapısal mekanizmaya ihtiyaç duyacaktır. Petrol tedarikçileriyle dengeli karşılıklı bağımlılıklar ve petrol üreticisi komşu ülkelerde üretime dönük varlıklarda edinilecek hisseler bu gibi yapısal çözümlerin öğeleridir.

Karşılıklı bağımlılıkla ilgili olarak, Türkiye'nin halihazırdaki petrol transit ülkesi statüsü, küresel petrol arzı sisteminde bir çöküş ya da uzun vadeli bölünme ihtimali karşısında önemli avantaj oluşturmaktadır. Türkiye, böyle bir ihtimal ya da yapısal değişim yaşandığında, geçiş rolü karşılığında, tedarikçilerle güvenli arz pazarlığı yapabilir. Petrol transit ülkesi statüsü, bazı tedarikçilerle Türkiye arasında çok temel bir karşılıklı bağımlılık oluşturmanın yanı sıra önemli bir petrol güvenliği mekanizması işlevi de görebilir. Azerbaycan, Irak, Rusya Federasyonu ve Kazakistan için Türkiye bir petrol transit ülkesi olduğundan, bu tedarikçilerin bir kısmıyla dengeli ve karşılıklı bağımlılığın oluşturulması, petrolde arz güvenliğini sağlamak için yeterli olabilir. Söz konusu ülkelerde üretime dönük yatırımlar karşılıklı bağımlılığı daha da artıracaktır. Bu ülkeler arasında, Irak'ın sahip olduğu muazzam potansiyel doğrudan bir fırsat sunmaktadır. Coğrafi yakınlık, mevcut boru hattı bağlantısı ve artan ticaret, Irak'ı bölgede doğal bir enerji ortağı haline getirmektedir [KUTU 2].

Yüksek güvenlik riski taşıyan, bölünmüş petrol piyasaları karşısında en etkili yapısal önlem, petrole olan bağımlılığı azaltmak olacaktır. Artan biyoyakıt kullanımı, çift yakıtlı taşıtlar ve uzun vadede elektrikli otomobiller, talep dinamiklerindeki yapısal değişimin öğeleri olup, petrol arzı riski bağlamında Türkiye'nin esnekliğini temelden güçlendirecektir.

ÖNERİ 4:

i- Küreselleşmiş piyasa ortamında petrol arz güvenliği:

İyi işleyen küresel bir piyasa ortamında petrol arz güvenliği, depolama ve talep esnekliği ile önemli ölçüde sağlanabilir; bu önlemler gerçekçi ve şeffaf hedefler doğrultusunda şekillenmelidir.

Petrol arz güvenliğinin, silahlı kuvvetlerin hareket kabiliyetinin güvenceye alınması bakımından daha mutlak ulusal bir güvenlik boyutu da bulunmaktadır. Bu boyut politika tasarımında hem ayrıca ele alınmalı hem de daha geniş enerji güvenliği çerçevesine dahil edilmelidir. Stratejik depolama kapasitesi ve asgari arz güvenliği, bu yaşamsal sorunun çözüm unsurlarıdır.

ii- Yapısal açıdan güvenilir olmayan ve bölünmüş petrol piyasaları ortamında petrol arz güvenliği:

Küresel petrol arzı sisteminde çöküşlerin ya da krizlerin sıklaşması, fiyat istikrarsızlığının artması ya da kilit oyuncuların piyasa dışından petrol arzı arayışına girmeleri durumunda, Türkiye'nin petrol arzı stratejisindeki tavrını tekrar değerlendirmesi yerinde olacaktır. Bu değerlendirme, tedarikçi ülkelerle, tercihen üretime dönük petrol yatırımlarıyla güçlendirilecek karşılıklı bağımlılıklara odaklanmayı gerektirecektir.

Böyle bir değişim acil endişe kaynağı olmamakla birlikte, petrol güvenlik politikasının, küresel petrol piyasası dinamiklerinde muhtemel olumsuz değişimlere cevap verecek uzun vadeli stratejileri içermesi gerekmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin bu tür karşılıklı stratejik bağımlılıkları planlaması ve geliştirmesi uygun olacaktır.

KUTU 2: ENERJİ ORTAĞI OLARAK IRAK

Irak çok geniş hidrokarbon kaynaklarına sahip bir ülkedir. Petrol ve gaz rezervleri hızla geliştirilmekte ve daha fazla arama/çıkarma ve geliştirme faaliyeti için büyük fırsatlar sunmaktadır.

Türkiye, Irak için doğal enerji ortağıdır. Petrol ve gaz talebi giderek artan bir ülke olarak Türkiye, Irak petrol ve doğalgazı için aşikâr bir pazardır. Türkiye ayrıca, Irak'ın hidrokarbon ihracatı için en güvenilir ve elverişli güzergâhlardan biridir. 1987'de kapasitesi artırılan Kerkük-Ceyhan petrol boru hattı 1977'den beri faaliyettedir. Irak'ın ham petrol ihracatında kullandığı en uzun boru hattıdır.

Ayrıca, iki ülke arasında hızla gelişen ticaret 2011 yılında 10,8 milyar dolara ulaşmıştır.⁵⁴ Çeşitli altyapı projelerini de kapsayan Türk müteahhitlik hizmetleri hacmi 2011 yılında 1,9 milyar dolar olmuştur.⁵⁵

İleriye bakıldığında, enerji projeleri bağlamında önemli işbirliği potansiyeli bulunmaktadır:

- Türkiye petrol ve gaz sahalarını geliştirme çalışmalarına katılarak, Irak'ta artan hidrokarbon üretimine katkıda bulunabilir. Türk Petrol Şirketi, ilkinde işletmeci, ikincisinde konsorsiyum ortağı olarak Mensuriye ve Siba gaz sahalarını geliştirme ihalesini kazanmıştır.

- Kerkük boru hattı anlaşmasının süresi Eylül 2010'da uzatılmıştır. Irak'ın petrol ve gaz üretimi arttıkça, Türkiye'ye ilave boru hatlarının döşenmesi mümkün olabilecektir.

- Irak'ın önemli elektrik üretim açığı vardır. Elektrik şebekesinin yenilenmesine ve genişletilmesine yatırım yapılacaktır. Bu sektörde aktif oyuncu olan Türk şirketleri 2011 yılında üç ihale kazanmıştır.

- Irak, elektrik üretiminde kendi kendine yetecek kapasiteyi kurana kadar elektrik ithalatçısı olarak kalacaktır. İki ülke arasındaki bağlantı altyapısı genişletildiği takdirde, Irak'a elektrik ihracatı yapılabilir.

54. Bu veriler T.C. Ekonomi Bakanlığı'nın internet sitesinden (www.ekonomi.gov.tr) alınan istatistiklere dayanmaktadır.

55. Türkiye Müteahhitler Birliği, bkz. www.tmb.org.tr.

Irak ve Türkiye arasında kurulacak kapsamlı enerji ortaklığı, Türkiye'nin enerji politikalarına farklı düzeylerde katkıda bulunabilir:

- Karşılıklı bağımlılık yoluyla enerji güvenliği: Yeni boru hatları, elektrik ticareti, gıda ve diğer temel malların ihracatı, ulusal enerji güvenliğine katkıda bulunacak karşılıklı bağımlılık yapısı yaratabilir.

- Üretime dönük yatırımlar: Genişleyen enerji işbirliği bağlamında Türkiye, Irak'ın petrol ve gaz sahalarına yatırım yapabilir. Türkiye'nin üretime dönük varlıklarını genişletmesi, bölgesel bir enerji aktörü olarak rolünü güçlendirmesine ve fiyat artışlarından kısmen korunmasına imkân sağlayabilir.

- Enerji havzası olma yönünde atılacak stratejik adım: Türkiye eğer petrol ve gaz ticaretinde temel rol oynamaya niyetliyse, hidrokarbon zengini komşu(ları)yla birlikte çalışması bu sürece katkıda bulunacaktır. Kritik arz eşğinin güvenceye alınması için bu sürecin süratle başlatılması önem taşımaktadır. Böylesi bir ticaret alanının oluşmasından, hem Irak hem de Türkiye karşılıklı fayda sağlayacaktır.

2. Fiyatlandırma üzerindeki olası etkiler

Aşağıda vurgulandığı üzere; ulusal gaz arzının maliyeti, ağırlıklı olarak, uzun vadeli arz sözleşmelerindeki petrole endeksli fiyatlandırma ile belirlenirken; petrol maliyetleri, ağırlıklı olarak, spot piyasa dengesi tarafından belirlenmektedir.

2.1. Doğalgaz

Gaz piyasalarındaki entegre ve likit spot piyasalara geçiş yönündeki yapısal değişimin, piyasanın yönlendirdiği geçerli bir fiyatlandırma seçeneği sunması olasıdır. Uzun vadeli sözleşmelere dayanan gaz fiyatlandırmasında, petrole endekslemek yerine spot gaz endekslemesine ya da en azından, karma bir formülasyona geçilebilir. Alternatif olarak, gazın gittikçe artan hacimlerde, uzun vadeli sözleşmeler olmaksızın, spot piyasalarda ticareti de yapılabilir.

Bu durum, hem entelektüel düzeyde hem de uygulama bakımından çok önemli bir politika sınavı oluşturmaktadır. Türkiye ulusal enerji faturasının bir kısmını spot gaz piyasalarına bağlamayı tercih etmeli midir? Bunu tercih ederse, mevcut tedarikçilerini var olan sözleşmeleri değiştirmeye ikna edebilir mi, yoksa sadece yeni gaz arzında spot fiyatlandırmaya mı geçmelidir?

Spot fiyatlar önümüzdeki yıllarda muhtemelen dalgalanacak ve petrole endeksli fiyatlandırmalardan daha düşük ya da daha yüksek olabilecektir. Son zamanlarda, gaz bolluğunun bir sonucu olarak, gaz fiyatlarının petrole kıyasla çok düşük seviyelere indiği görülmüştür. ABD fiyatının olağanüstü düşük olmasının yanında, Avrupalı ithalatçılar için cazip spot gaz fiyatları da bulunmaktadır. Ancak düşük gaz fiyatlarının orta vadede daha fazla tüketimi teşvik etmesi ve yeni gaz yatırımlarını frenlemesi olasılığı da bulunduğundan bu durum nihai spot gaz fiyatlarında artışa da yol açabilir.

Bu nedenle, petrole endeksli ve spot gaza bağlı fiyatlandırma arasında siyasi tercihi yapmak kolay değildir. Temel değişim,

spot piyasaya bağlı fiyatlandırmanın geçerli bir alternatif haline gelmiş olmasıdır. Dolayısıyla, politika yapıcılarının da gaz satın alma planlarında bu durumu hesaba katmaları gerekmektedir.

Amerika'daki kaya gazı kaynaklarındaki artışın ve LNG/boru hattı kapasitesindeki fazlanın neden olduğu gaz bolluğunun fiyatları frenlemesi olasıdır. Ancak bu durum, Çin ve Hindistan'ın hızla artan talebinin, arzı beklenenden daha erken bir tarihte tüketmesiyle değişebilir.

Orta ve uzun vadede, yenilenebilir enerjinin azalan birim maliyetlerinin, enerji üretiminde gazın fiyat duyarlılığını artırması ve gaz fiyatları üzerinde yapısal fren işlevi görmesi beklenebilir. Bu nedenle, ulusal arzda spot piyasa fiyatlandırmasının ulusal enerji faturalarına olumlu katkı yapabileceğini varsaymak için yapısal nedenler mevcuttur. Bu olasılığın daha fazla irdelenmesi gerekmektedir.

Spot gaza bağlı fiyatlandırmaya geçişin pratik boyutu ayrı bir konudur. Kısa vadede, genellikle LNG alımları spot fiyatlandırmadan etkilenir ama Türkiye'de LNG'nin işlem kapasitesi sınırlıdır. Orta ve uzun vadede, yeni yapılacak yeniden gazlaştırma tesisleri fiyatlandırma uygulamalarında böyle bir değişimin olma ihtimalini artıracaktır. Benzer şekilde, Türkiye mevcut boru hattı sözleşmelerini yeniden müzakere edebilir ya da boru hattı alım fiyatlarını belirli oranda spot seviyelerine bağlayan yeni kontratlar müzakere edebilir.

Gaz bolluğunun bir sonucu olarak, uzun vadeli tedarikçiler petrole endeksli fiyatlandırma formüllerini bazı alıcılar ile sınırlı sürelerle değiştirmeyi kabul etmişlerdir. Gazprom ve E.ON Ruhrgas, gaz hacminin %15'ini üç yıllık bir dönem için spot fiyatlara bağlamaya razı olmuştur. Gas Terra ise, yeni sözleşmelerde gaz fiyatlarını petrole endeksli fiyatlandırmadan ayıran maddelere yer vermektedir.⁵⁶ Piyasa güçleri, daha şimdiden, tedarikçileri spot gaz fiyatlarına endeksli fiyatlandırmayı bir seçenek olarak

56. IEA (2010), *Medium-Term Oil and Gas Markets 2010*, OECD/IEA, Paris, s. 200.

sunmaya ikna etmektedir. Gaz piyasalarının yapısındaki dönüşüm de gaz fiyatlandırmasının dinamiklerini şimdiden etkilemektedir. Türkiye'nin spot gaza bağlı fiyatlandırmayı ülkenin gaz faturasına dahil etmeye karar vermesi halinde, mevcut sözleşmeleri yeniden müzakere etmek ve/veya yeni arzlarda sistemli bir şekilde spot fiyatlandırmasına geçmek için kararlı bir politika girişiminde bulunması gerekecektir.

Kısmi spot fiyatlandırmasına geçme kararı ve bunun ayrıntılı formülasyonu teknik bir konudur. Ancak bunun arzulanır ve ihtimal dahilinde bir seçenek olduğunu düşünmek için yeterince neden bulunmaktadır. Gaz piyasalarının giderek daha entegre, likit ve güvenilir hale gelmesi durumunda, bu seçenek giderek daha da geçerli olacaktır. Türkiye enerji politikasını planlamada bu dönüşüm için hazırlıklı olmalıdır.

2.2. Petrol

Petrol fiyatı küresel piyasalarda belirlendiğinden, Türkiye diğer ülkelerin karar vericileriyle birlikte fiyat dalgalanmalarıyla mücadele etmektedir.

Fiyatlarla ilgili bu geleneksel politika sorununun ötesinde, stratejik planlamada göz önünde bulundurulması gereken diğer olasılık da, petrol fiyatlarında meydana gelebilecek kalıcı yapısal artıştır.

Talep cephesinde, yakıtlar arası ikame mekanizmaları, politika tasarımının temel ögesi olmalıdır. Esnek yakıtlı taşıtlar, CNG'yle çalışabilen çift yakıtlı taşıtlar ve elektrikli taşıtlar, yakıtlar arası ikame imkânını güçlendirebilecek altyapı dönüşümleridir.

Arz cephesinde, kalıcı fiyat artışlarına karşı korunma mekanizmalarına ağırlık verilmelidir. Petrol ithalatçısı Türkiye için, zor olmakla birlikte en makul mekanizma, bu gibi ihtimallere karşı doğal korunma mekanizmaları planlamak ve bunlara yatırım yapmaktır.

Üretime dönük petrol varlıklarına yapılacak yatırımlar, doğal korunma sağlayabilir. Bu varlıkların Türkiye'ye transit bağımlılığını olan bir ülkede yer alması, özellikle güvenilir mekanizmalar teşkil edecektir. Irak'taki yeni petrol sahalarına yatırımlar bu bakımdan önemli bir fırsat sunmaktadır.

Alternatif olarak, yukarıda tartışılan ikili bağımlılıklar, bir fiyatlandırma bağlantısını içerecek şekilde de tasarlanabilir. Petrol üreticisi ülkeyle karşılıklı bağımlılık, Türkiye'nin enerji transit ülke rolüne ya da temel malların ihracatına dayandırılacak olursa, geçiş ücreti ya da mal fiyatlandırmaları, önceden belirlenmiş koşullara göre petrol fiyatlarına bağlanabilir.

ÖNERİ 5:

Doğalgaz ve petrol fiyatlandırmaları piyasa yapılarıyla yakından ilişkilidir:

i- Gaz piyasalarının artan entegrasyonu, petrole bağlı geleneksel fiyatlandırmanın yanında, daha likit ve güvenilir spot doğalgaz fiyatlandırmasının oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Türkiye, ülkenin gaz satın alma stratejisini planlayıp şekillendirirken bu değişimi göz önünde bulundurmalıdır.

Mevcut gaz bolluğu ve yenilenebilir kaynakların birim maliyetinin uzun vadede düşme trendinde olması, gaza bağlı spot fiyatlandırmaya en azından kısmi bir geçişe şimdilik destek vermektedir. Bu geçiş, mevcut sözleşmelerin yeniden müzakere edilmesiyle ya da yeni satın alma anlaşmalarında spot piyasa fiyatlandırmasının tercih edilmesiyle sağlanabilir.

ii- Yapısal değişimler petrol fiyatlarında kalıcı bir artış yönünde baskı oluşturabilir.

Türkiye'nin petrol arzı stratejisi, bu gibi gelişmeleri yakından izlemeli ve bu gibi düşük olasılıklı, yüksek tesirli ihtimallerin ekonomik etkilerine karşı doğal korunma mekanizmalarını devreye sokmaya hazır olmalıdır. Petrol varlıklarında üretime dönük yatırımlar ve petrol ihracatçısı ülkelerle petrol fiyatına bağlı karşılıklı temel meta bağımlılıkları muhtemel seçenekler olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

3. Enerji yatırımları ve “transit ülke” stratejisi üzerindeki olası etkiler

Türkiye'nin önemli bir geçiş ülke olma stratejisi esasen enerji koridoru işlevine odaklanırken, bir yandan da enerji ticaretinde daha merkezi bir role sahip olma amacına hizmet etmektedir. Salt koridor işlevi ekonomik açıdan düzenli ama sınırlı bir gelir akışı sağlamakta ve Türkiye'nin enerji ticaretinde faal ve öncü bir oyuncu olabilme ihtimalini içermemektedir.

Siyasi anlamda, koridor işlevi, ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin Türkiye'nin güvenli boru hattına erişim sağlama hizmetine bağımlılığına neden olur. Ancak, sorumlu bir uluslararası aktör, boru hattı hizmete girdikten sonra böyle bir bağımlılığı çok özel durumlar hariç gündeme getiremez. Koridor işlevi sadece çatışma veya diğer güvenlik krizlerinden kaynaklanan enerji arz sisteminin çöküşü gibi çok olağanüstü durumlar sırasında enerji güvenliğine katkıda bulunabilir. Ayrıca, koridor işlevi şu ana kadar Türkiye'ye komşu ülkelerin arama, çıkarma ve üretim faaliyetlerinde etkin bir ortak olmasını sağlayacak gerekli imkanları sağlamamıştır.⁵⁷

Kabul edilmelidir ki, koridor işlevi, merkezi ticaret rolüne göre nispeten uygulanması daha kolay bir stratejidir. Koridor işlevinin daha faal bir ticaret rolü için ön koşul olduğu da öne sürülebilir. Ancak, küresel gaz piyasasının yapısındaki değişiklikler bu değerlendirmeyi yeniden gözden geçirmeyi gerekli kılmaktadır. Yapısal değişim bölgesel enerji ticaretinde Türkiye'nin stratejik rolünün dikkatli bir biçimde yeniden düşünülmesini ve şekillendirilmesini gerektirebilir.

Doğalgaz piyasalarında tedarikçilerden alıcıların üstünlüğüne yönelik mevcut dönüşüm yapısal bir değişimin ilk evresi olabilir. Gaz bolluğu ve LNG ticaretinin artması alıcılara büyük bir arz hacmi ve çeşitlilik imkanı sağlamaya başlamıştır. Alıcıları destekleyen mevcut denge devam ettiği sürece, talebe erişimi sağlamanın ve onu kontrol etmenin uluslararası gaz piyasalarının

57. TPAO'nun Şah Deniz'deki %9'luk oranı bir istisnadır.

temel rekabet unsurlarından biri haline gelmesi de muhtemeldir. Bu durumda, küresel ticaret alanında talebin koordinasyonunu sağlayan özel aktörlerin ilgisini çekmek ulusal tedarikçileri ikna etmek kadar önemli olacaktır.

Eğer bu aşama kalıcı bir değişime işaret ederse, o zaman Türkiye için daha merkezi bir ticari rol üstlenme ve komşu ülkelerdeki arz ile artan LNG talebini ve geleneksel boru hattına dayanan talepleri buluşturma fırsatı doğabilir. Her ne kadar bunun gibi bir fırsatın doğması böyle bir stratejinin Türkiye için mutlaka ticari açıdan arzulanacağı anlamına gelmese de, ülke için yakından takip edilmesi gereken yeni bir stratejik seçenek sunmaktadır.

Bu yeni gelişen ortamda üstlenilecek ticari rol, özel sektörün ticari öncelikleriyle tedarikçi ülkelerin çıkarlarınının eşgüdümünü sağlamak durumundadır. Özel sektör ayağında, Türkiye'nin gaz ticaretinin merkezi haline geleceği bir ortamda, ticaret yapanların ve portföy yatırımcılarının kendilerini Türkiye'de yaratılacak değerde paydaş olarak konumlandırmalarını sağlayacak ortak çıkarların oluşturulması çok kolay değildir. Ancak, bu oyuncuları Türkiye'nin merkezi rolüne ikna etmek LNG piyasalarının gelişimi ve gaz piyasalarının evrimi sayesinde kolaylaşmaktadır.

Arz kısmında ise, gaz zengini komşu ülkeler, zaman içerisinde, LNG sıvılaştırma altyapısı da dahil olmak üzere gerekli tesislerin sağlandığı faal bir ticaret noktasına erişimi kendi çıkarlarına uygun bulabilirler. Herhangi bir piyasa ortamında olduğu gibi, burada da artan hacmin sağladığı verim dinamiklerinin söz konusu olması muhtemeldir. Makul bir ticaret hacminin oluşması yeni talebi ve bölgesel arzı tetikleyecektir. Tedarikçi komşu ülkelerdeki siyasi çıkmazlar göz önünde tutulduğunda, gelişen bir enerji ticaret merkezinin varlığı karar verme sürecini hızlandırabilir. Türkiye'de aktif bir enerji piyasasının varlığı, zaman içerisinde, İran'ın bile küresel sisteme girişini kolaylaştırma ve hızlandırma potansiyeline sahiptir.

Başarılı bir enerji ticaret bölgesinin oluşumu, Türkiye'ye aynı zamanda uzun zamandır eksikliğini duyduğu, tedarikçi devletlerin enerji varlıklarında paydaş olma imkanını da sağlayabilir. Portföy yatırımcıları olası bir enerji ticaret bölgesinde paydaş olabilirlerse, bu oyuncularla birlikte ortak finansman sağlamak ve bölgede dikey bütünleşmiş yapılar oluşturmak imkan dahilinde olabilir.

Doğalgaz ticaret merkezi girişiminin planlanması, koordinasyonu ve son uygulaması şüphesiz yoğun çaba gerektirecektir. Hukukun üstünlüğü, öngörülebilir mevzuat ile düzenlemeler ve düşük işlem maliyetleri böyle bir girişimin olmazsa olmazıdır. Ancak, ölçeklenirlik, ulusal avantaj ve bu avantajın doğuracağı dolaylı sonuçlar düşünüldüğünde getirinin yüksek olması muhtemeldir.

Türkiye'nin gaz ticaretinde daha merkezi bir role sahip olmasının ekonomik fizibilitesi mutlaka yapılmalı, kapsamlı bir uygulanabilirlik değerlendirmesi ve yol haritası hazırlanmalıdır.

Küresel doğalgaz piyasasındaki değişiklik, küresel enerji düzeninin her cephesine nüfuz edecektir. Eski sınırlamalar evrilebilir, zayıflayabilir ya da hatta tamamen ortadan kalkabilir. Türkiye'nin geçiş ülkesi olma stratejisi ile bölgesinde arama, çıkarma ve üretime yönelik yatırım politikaları yeniden değerlendirilmeli ve eğer gerekli ise revize edilmelidir. Mevcut dönüşümün sunacağı imkanlar Türkiye'nin enerji rolünün geleceği açısından çok önemli fırsatlar sunabilir.

ÖNERİ 6:

Türkiye'nin gaz alanındaki potansiyel transit ülke rolüne dair söylemler, ağırlıklı olarak, enerji koridorunun yapılandırılmasına odaklanırken, bir yandan da daha merkezi bir ticari role sahip olabilmeye olasılığını gündemde tutmuştur.

Doğalgaz piyasalarının mevcut dönüşümü Türkiye'nin bölgede daha merkezi bir enerji ticareti rolünü düşünmesi için yeni bir ortam sunmaktadır.

Artan LNG ticaretinin küresel gaz ticaretindeki dengeyi stratejik kaygulardan, ticari çıkarlara kaydırması muhtemeldir. Bu çerçevede, Türkiye'nin böyle bir merkezi ticaret rolüne sahip olması sadece güvenilir kaynaklara erişimi değil, aynı zamanda yönetsel yetkinlik ve ticari oyuncuların makul beklentilerinin karşılanmasını gerektirecektir.

Bölgede gelişen bir enerji ticaret alanı, zaman içerisinde aktif ve geniş küresel piyasalara ortak erişim sağlayarak, bölgede ulusal çıkarları katı karşılıklı bağımlılık ilişkilerinden kaynaklanan rekabetten arındırıp, bu çıkarların ortak ticari hedefler etrafında buluşmasını sağlayabilir.

Türkiye'nin doğalgaz ticaretinde olası bir merkez olma rolüne yönelik ekonomik ve siyasi olabilirlik değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu değerlendirme, uzun dönemli riskler ile bu rolün sağlayabileceği yeni fırsatları da dikkate almalıdır.

iv. Fosil yakıt stratejilerinin yürütülmesinde kurumsal boşluklar ve öneriler

Ulusal petrol ve gaz arz güvenliği, makro stratejiyi oluşturmanın ötesinde, bu stratejiyi hayata geçirecek ulusal yetenek de gerektirmektedir. Uzun vadeli stratejinin planlanmasında genellikle kamu öncülük rolünü üstlenmektedir. Ancak stratejinin uygulanması kaçınılmaz olarak, belli düzeyde özel sektör katılımını gerektirmektedir. Özel sektör, enerji stratejisinin hayata geçirilmesini kolaylaştırmak, hatta bu stratejiyi ileri taşımak için gerekli olacak projelerin ve uluslararası işbirliklerinin yönetimine finansal kaynak, teknoloji ve uzmanlık desteği sağlayabilir. Arama, çıkarma, geliştirme, rafine etme, sıvılaştırma ya da yeniden gazlaştırma faaliyetlerinde

ulusal yürütme kapasitesinin yeterli olmaması, ulusal hedeflere erişimi sınırlayabilir.

Önceki tartışmada işaret edildiği gibi, petrol ve gaz piyasaları bölünmüş ya da entegre olabilirler. Bölünmüş piyasalarda, tedarikçilerle karşılıklı bağımlılıkların yaratılması pazar bozulmalarına karşı belli bir sigorta işlevi görür. Petrol ve gaz ihraç eden ülkelerde Türkiye'nin üretime dönük varlıklara ya da enerji altyapısına yapacağı yatırımlar, bu ülkelerle dengeli enerji işbirliğine ve karşılıklı bağımlılığa imkân sağlayacaktır. Türkiye fosil yakıt zengini ülkelerle çevrilidir ve bölge geliştikçe, bu gibi dengeli karşılıklı bağımlılıklar için yatırım fırsatları doğacaktır [KUTU 2]. Bu fırsatları kollamak ve değerlendirmek için siyasi liderliğin yanı sıra yürütme kapasitesi de gerekmektedir.

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), bölgede yürütme alanında uzmanlık birikimine sahip bir oyuncu durumundadır. Bunun ötesinde stratejik hedefin önemi ve büyüklüğü düşünüldüğünde, Türkiye'nin enerji alanındaki teknoloji, finans ve yürütme kapasitesini genişletmesi ve güçlendirmesi ülkeye önemli fayda sağlayacaktır.

Küresel düzeyde entegre piyasalarda, özel sektörün rolü daha da öne çıkmaktadır. Türkiye doğalgazda ve/veya petrolde daha önemli bir bölgesel geçiş ve ticari rol üstlenmek hedefini benimserse, Türk özel sektörünün bu süreçte aktif rol üstlenmesi gerekecektir. Böyle iddialı bir girişim; boru hatları, rafineriler, sıvılaştırma ve yeniden gazlaştırma üniteleri ile geniş depolama tesisleri gibi büyük altyapı yatırımları gerektirecektir. Ayrıca, destekleyici nitelikte finansal piyasalarla, iyi işleyen ve güvenilir ticaret ortamına ihtiyaç duyulacaktır. Öte yandan, uluslararası büyük enerji oyuncularının gelişen havzaya çekilmesi yanında, komşu tedarikçilerin projede pay sahibi olmalarını sağlamak için, ticari anlaşmalara yönelmesi de gerekecektir. Türkiye'nin kilit bir enerji oyuncusu olarak konumlanması hiç kuşkusuz devletin liderliğini gerektirecek, ancak bu, özel sektörün yaygın katılımının asli rol oynayacağı, son derece karmaşık bir süreci gerekli kılacaktır.

Bu nedenle, Türkiye'nin fosil yakıtlarla ilgili enerji stratejisi, kamu ile özel sektör arasında çok sıkı koordinasyon gerektirmektedir. Bu koordinasyonu destekleyecek etkin kurumsal mekanizmaların olmaması durumunda, iyi tasarlanmış enerji stratejilerinin yürütülmesi bile son derece zor olacaktır.

Özel girişimciler arasındaki doğal rekabet düşünüldüğünde, sektör oyuncularını koordine edecek kurumsal mekanizma tasarlanırken sorunların ve risklerin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Koordinasyon ve işbirliğinin, firmalar arası rekabet dinamiklerinden bağımsız makro strateji düzeyinde kalmasını sağlamak önemlidir. Aynı şekilde, devlet ile özel sektör arasında yakın bir ilişkinin de kendine özgü riskleri vardır ve ilişkinin, mümkün mertebe şeffaf olması gerekir. Doğası gereği gizli yürütülen ticari süreçleri denetlemek için de bağımsız hesap verebilirlik mekanizmaları oluşturulmalıdır.

Koordinasyonun tereddüt yaratabilecek yapılar ile kurumsallaştırılması uygulamada sorunlara yol açabilir. Bunun yerine, sürece iyi tanımlanmış sorunlar üzerinden başlamak daha uygun olabilir. Bu rapordaki tartışmaların ışığında, Türkiye'nin Irak'a yönelik enerji stratejisi ile değişmekte olan küresel gaz piyasaları ticaretinde üstleneceği muhtemel rol, önemli ulusal çıkarların söz konusu olduğu iki tanımlı alandır. Özel sektör oyuncularının ve ilgili kamu yetkililerinin bu iki alanda ulusal yol haritalarını tartışmak ve öneriler geliştirmek üzere bir araya gelmeleri, uzun vadeli koordinasyon için ilk odak noktasını oluşturacak ve itici gücü sağlayacaktır. Ancak, daha geniş bölgedeki büyük potansiyel göz önünde bulundurulduğunda, Irak ile başlayacak sürecin başından itibaren daha uzun dönemli bir bölgesel stratejiyle tamamlanması vizyonu gerekli görülmektedir.

Uzun vadede, bu iki alanın ötesine geçecek ve ulusal enerji stratejilerini destekleyecek, kamu-özel sektör işbirliğine dayalı kapsamlı kurumsal yapıların oluşturulması hedeflenmelidir.

ÖNERİ 7 – KURUMSAL:

Rapor, petrol ve doğalgaz arz stratejilerinin gerçekçi bir şekilde yürütülmesi için yürütme yeteneğine ihtiyaç duyulduğunu saptamaktadır. Ulusal strateji ile yürütme yeteneğini karşılıklı olarak güçlendirecek mekanizmaların tesisi, kamu sektörü ile özel sektör arasında yakın koordinasyon gerektirmektedir.

Koordinasyonun baştan tereddüt yaratabilecek kapsamlı yapılar yoluyla kurumsallaştırılması uygulamada sorunlara yol açabilir. Çalışma Grubu, bunun yerine, ilk adım olarak Türkiye'nin enerji stratejisinin temel iki alanında yol haritalarını çizmek üzere iki geçici ve şeffaf komitenin oluşturulmasını önermektedir. Komitelerde, önde gelen özel sektör oyuncularının yanı sıra ilgili kamu yetkililerinin de görev almaları öngörülmektedir:

i) Türkiye-Irak/Bölgesel Enerji İşbirliği Komitesi

ii) “Doğalgaz Ticaret Merkezi olarak Türkiye” Yol Haritası Komitesi

Bu komiteler, Türkiye'nin uzun vadeli enerji stratejilerini destekleyecek, kamu ve özel sektör arasında daha yakın koordinasyona dayalı kurumsal yapıların oluşturulmasını hedeflemelidir.

IV- YENİ ENERJİ TEKNOLOJİLERİ (YET) VE “ZAMANLAMA BELİRSİZLİĞİ”

Küresel iklim değişikliği kaygıları, enerji verimliliğinden ve temiz enerjiden yana güçlü bir argüman oluşturmaktadır. Benzer şekilde, enerji güvenliği de enerji verimliliğini ve çoğu zaman temiz enerjiyi desteklemektedir. Gerek enerji verimliliği, gerekse temiz enerji, yeni teknolojilerin geliştirilmesine, iyileştirilmesine ve uygulanmasına dayanmaktadır. Dolayısıyla, enerji tartışmalarının şekillenmesinde, geleneksel fosil yakıt jeopolitiğinin yanı sıra teknoloji politikaları da hızla önem kazanmaktadır. Enerji politikaları, siyasi ya da ekonomik değerlendirme konusu olduğu kadar, teknoloji politikası meselesi haline de gelmiştir.

Temiz ve verimli enerji yönündeki eğilim sürekli ve belirgin olmakla birlikte, dönüşümün kapsamı ve hızı belirsizdir. Bu değişimin hızı; fosil yakıt fiyatları, kamuoyunun nükleer enerjiyi benimseme iştahı, iklim değişikliğinin gözle görülür ve zararlı işaretleri, fosil yakıtların neden olduğu çatışmalar ve krizler, teknolojik iyileşmeler ve maliyet düşüşleri, kamuoyunun değerleri ve tercihleri ile ulusal ve uluslararası politikalar gibi çok çeşitli unsura bağlıdır. Dolayısıyla bu eğilim; krizler, toplumsal talepler, siyasi öncelikler gibi unsurların etkisine bağlı olarak yavaşlayıp hızlanabilir.

Hangi teknolojinin hangi noktada ve ne ölçüde hız kazanacağını tahmin etmek son derece güç olduğundan, en basit ve yalın politika önerisi, teknoloji portföyü yaklaşımının benimsenmesi olacaktır. Ancak portföy yaklaşımı sorunun özünü, yani esas olarak enerji teknolojisi alanındaki öngörülemeyen geniş çaplı yapısal kırılmaları yönetme ve bunlardan yarar sağlama gereğini maskeleyememlidir.

Örneğin, Işık Yayan Diyot (LED) gibi hızla yayılan, görünürde basit olan teknolojilerin küresel enerji kullanımı üzerinde önemli etkisi olabilir. LED teknolojisindeki maliyet düşüşleri ve teknolojik iyileşmeler aydınlatma sektöründe temel bir dönüşüm yaratabilir.

ABD Ulusal Bilimler Akademisi (NAS), LED kullanımıyla küresel enerji tüketiminde %10 oranında toplam tasarruf potansiyeli olduğunu bildirmektedir.⁵⁸ Bu gibi dönüşümlerin zamanı ve hızı, küresel enerji tablosunu önemli ölçüde etkileyebilir, ancak sürecin hızı belirsizdir.

Kuşkusuz yeni teknolojilerin karşılaştığı ve aşılması güç zorluklar olacaktır. Teknolojilerden pek çoğu başarılı da olamayabilir, hatta ayakta bile kalamayabilir. Önemli olan, teknik ve ekonomik bakımdan uygulanabilir hale geldikleri takdirde, enerji denklemi üzerinde önemli ve sistemi sarsıcı etkisi olabilecek bir dizi teknolojik olasılığı hesaba katmaktır. Bu gibi yapısal ve hızlı değişimler, teknolojik gelişmenin doğasında vardır ve enerji politikası tasarımları bu değişimlere hazırlıklı olmalıdır. Böylesine belirsizlikler karşısında, politika tasarımı, fırsatlar ortaya çıktığında bunlardan yararlanmaya imkân tanıyacak ve gerekli dönüşümlerin önündeki kilitlenmeleri engelleyecek politikalara yatırım yapmalıdır.

Ulusal enerji politikasının teknoloji cephesi, iki ayrı başlık altında düşünülebilir:

- Ulusal ekonomide YET uygulamalarının ne zaman ve nasıl hayata geçirileceği (teknolojinin özümsemesi),
- Küresel YET üreticisi ve tedarikçisi olunup olunmayacağı ve olunabilecekse, bunun yöntemleri (teknoloji üretimi).

“Teknolojinin özümsemesi” problemi, temelde bir enerji politikası meselesidir. Hedef, yeni verimlilik ve üretim teknolojilerini kullanarak enerji maliyetlerinin düzeyini ve istikrarsızlığını azaltmak, enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve enerji güvenliğini artırmaktır. Yeni enerji teknolojileri enerji maliyet eğrisini sürekli olarak iyileştirip aşağı çektiğinden, buradaki kritik mesele zamanlamadır. Yapılması gereken, teknoloji özümseme

58. The National Academy of Sciences kurumunun web sitesi, Energy Efficiency: Lighting. Bkz. <http://needtoknow.nas.edu/energy/energy-efficiency/lighting.php>.

zamanlamasını ekonomi için optimal maliyet profilini sağlayacak şekilde belirlemek ama bunu yaparken de sorumsuz bir küresel iklim oyuncusu olarak algılanmaya mahal vermemektir.

“Teknoloji üretimi” problemi ise, esas olarak bir sanayi ya da teknoloji politikası meselesidir. Politika yapıcılar, enerji teknolojilerinin çeşitli segmentlerini stratejik açıdan değerlendirmeli ve ulusal bilgi ile üretim birikiminin yeni teknolojilerde rekabetçi stratejiyi destekleyebilecek güçte olup olmadığına karar vermelidirler. Sanayi politikasının ufku geleceğe açıldıkça, yeni teknolojilerin zamanlamaya ve kapsama ilişkin taşıdığı belirsizlik, ulusal teknoloji üretim kapasitesinde esnekliklere ve ileride başka fırsatlar yaratabilecek seçeneklere yapılacak yatırımlara daha fazla odaklanmayı gerektirecektir.

“Teknoloji üretimi” ve “teknolojinin özümsemesi” birbiriyle ilintili, ancak farklı hedeflerdir. Politikaların tasarımında hedefler konusunda net olmak önemlidir. Yeni enerji teknolojilerinin üretimi için ulusal kapasiteye yatırım yapmak, teknolojiyi özümsemeye yönelik önlemlerden daha farklı politikalar ve kurumsal mekanizmalar gerektirir. Politika yapıcılarının amaçlarında açık ve net olmaları, ifade ettikleri amaçlar doğrultusunda ihtiyaca uygun politikalar oluşturmaları gerekmektedir.

İki ana politika hedefinin birbirinden net sınırlarla ayrılması, hedefe odaklı politika tasarımı açısından büyük önem taşımakla birlikte, bu iki hedef arasındaki karşılıklı etkileşimin farkında olmak ve gerektiğinde bu etkileşimden faydalanmak politika süreçlerini güçlendirecektir:

- i. Teknoloji özümseme politikaları teknoloji üretimi için yerel talep yaratabilir:

Yeni enerji teknolojileri için ulusal talep yaratılması, enerji sektörünün bazı segmentlerinde ulusal sınıai/teknolojik etkinliğin gelişmesini teşvik edebilir. Ancak söz konusu segmentlerde uluslararası boyutta arz kapasitesini hedefleyen bir sanayi politikası olmadığı takdirde, sadece iç pazar ölçeğiyle başarılı olma ihtimali düşüktür.

- ii. Sanayi/teknoloji politikası, teknoloji özümseme politikalarına öngörü kazandırabilir:

Yeni enerji teknolojilerine ilişkin sanayi/teknoloji politikasının doğası gereği ileriye dönük olması sebebiyle yeni teknolojilerde öngörülen gelişmeler konusunda ulusal tartışmayı beslemesi muhtemeldir.

- iii. İnsan sermayesi ve bilgi birikimi:

Teknolojinin üretimi ya da özümsemesi sırasında kazanılan bilgi birikimi, her iki alanda da yararlı bir girdi oluşturabilir. İnsan sermayesi bu açıdan özellikle önemlidir.

Enerji teknolojileri politikalarının hedefleri net biçimde ayrıştırılırken, teknoloji üretiminin ve teknolojiyi özümsemenin birbirini karşılıklı güçlendiren dinamiklerinin farkında olmak, daha iyi tasarlanmış ve daha odaklı politika girişimlerine olanak sağlayacaktır. Entelektüel disiplini korumak güç olmakla beraber, politikaların verimliliği ve etkisi açısından bu yaklaşımın önemli bir artışı olduğu görülecektir.

ÖNERİ 8:

Enerji stratejisi ve planlaması, siyasi ve ekonomik değerlendirmeler yanında, giderek teknoloji politikalarını da içermektedir.

“Yeni enerji teknolojileri üretme kapasitesi” ve “mevcut teknolojileri özümseme kapasitesi” enerji teknolojisi politikasının iki ayrı bileşenidir.

Türkiye'nin enerji teknolojileri politikası ile ilgili tartışmalar ve ilgili kurumlar, bu iki hedefi birbirinden net şekilde ayıracak biçimde yapılandırılmalıdır. Hedeflerin belirlenmesinde entelektüel ve kurumsal disiplin, enerji teknolojisi politikasının verimliliği ve etkisi açısından kritik önem taşımaktadır.

Teknoloji özümseme politikaları, ileride esneklik sağlayacak seçeneklere yatırım yapma gereği ve bu yatırımlarda üstlenilecek belirsizlikler ve maliyetler göz önünde tutulduğunda, ülke boyutunda düşünülmesi gereken süreçlerdir. Özel sektör oyuncularının ileriye doğru ulusal ölçekte fırsat yaratabilecek bu gibi seçeneklere yatırım yapmak için gerekli zaman ufkuna, risk alma arzusuna ya da mali kaynaklara sahip olmaları düşük olasılıktır. Bu ölçekte belirsizliklere cevap ararken, kamu öncü ve yol gösterici rol üstlenmek durumundadır.

YET üretim politikaları da, benzer biçimde, kamu desteğini ya da en azından rehberliğini gerektirmektedir. YET, küresel ekonomik faaliyetin potansiyel olarak geniş ve çeşitlilik gösteren bir alanını oluşturmaktadır. Ön yatırımların büyüklüğü, önemli belirsizlik unsurları ve piyasa aksaklıkları düşünüldüğünde, kamu sektörünün sürece katılımı büyük önem taşımaktadır. YET'in ticarileşmesindeki ana aktörler yine özel şirketler olacağından, kamu politikasını oluşturma, koordinasyonunu sağlama ve uygulama mekanizmalarının, kamu sektörü ile özel sektör arasındaki pratik bütünleyici unsurlara dayanması gerekmektedir.

ÖNERİ 9:

YET'in üretim ve özümseme sürecinde; belirsizlik, uzun vade, beklenmeyen maliyetler, ölçek ekonomisi, hatta mevcut enerji şirketlerinden gelecek siyasi direnç gibi unsurlar söz konusudur.

Kamu sektörünün katılımı, rehberliği ve politika desteği olmadan, bu yapısal engellerin çoğunun üstesinden gelmek mümkün değildir. Kamunun YET'in geliştirilmesinde öncü rol üstlenmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin enerji politikaları, enerji teknolojileri konusunda, kamu sektörü için tutarlı, iyi tanımlanmış, şeffaf ve profesyonelce yürütülecek bir rol belirlemelidir.

Bir sonraki bölümde, dünya genelinde yeni enerji teknolojilerinde hedeflenen ve gerçekleşen yatırımlarla ilgili bazı gelişmeler özetlenmektedir.

Bu özet, Türkiye'nin enerji teknolojisi politikaları için faydalı bir çerçeve sunmaktadır. Ardından, teknoloji özümseme ve teknoloji üretimi meseleleri ele alınmakta; bölüm, kurumsal analiz ve önerilerle son bulmaktadır.

a) Türkiye'nin YET Politikası için Çerçeve: Dünya YET'e Hangi Hızla Yatırım Yapmaktadır?

IEA, mevcut politikalar devam ettiği takdirde, enerji bağlantılı CO₂ salınımlarının 2050 yılına kadar iki katına çıkacağını bildirmektedir. Bu durum aynı zamanda uzun dönemde küresel sıcaklığın 6°C'nin üzerinde artarak insanlık için yıkıcı sonuçlar doğuracağı anlamına gelmektedir. Enerji bağlantılı CO₂ salınımlarının 2050 yılına kadar ortalama yarısı kadar artacağı alternatif iyimser senaryonun ise %80 olasılıkla küresel ısınmayı 2°C'nin altında tutması beklenmektedir.⁵⁹ Bu ikinci senaryo tüm dünyada YET'in geliştirilmesi ve bu alanlara yatırım yapılmasını içeren daha kapsamlı bir stratejiyi gerektirir. Dünyanın gerekli yeni teknolojilere geçişi ertelediği her yıl, söz konusu geçiş daha maliyetli bir hal alarak, yakında ulaşılması imkansızlaşacak bir hedef haline gelebilir.

2°C senaryosu, 2050 yılına kadar düşük karbon enerjisi teknolojilerinde mevcut politikalara oranla 36 trilyon dolar ek yatırım gerektirmektedir.⁶⁰ Bu ölçekte yatırımlar YET alanında önemli bir büyüme olacağı anlamına gelmektedir.

İyimser senaryonun iddialı hedefleri Türkiye'nin uzun vadeli karbon ve enerji yoğunluğu politikaları ile YET'i özümseme hızı

59. IEA (2012), *Energy Technology Perspectives 2012*, OECD/IEA, Paris (bundan böyle *ETP 2012 olarak anılacaktır*), s. 30-33.

60. *ETP 2012*, s. 135.

için önemli bir ölçüt oluşturmaktadır. Her ne kadar Türkiye'nin şu andaki performansı endişe verici olmasa bile, eylemsizlik, dünya daha yüksek verimliliğe ve düşük emisyon hedeflerine yönelirse geride kalma riskini doğurabilir.

Ancak gerçekçi değerlendirme yapabilmek için, teorik olarak hesaplanan yatırım ihtiyaçlarının ötesine bakmak ve mevcut uygulamalarda dünyanın bu alanda ne kadar yatırım yaptığını değerlendirmek gerekir. Mevcut Araştırma-Geliştirme-Uygulama (AR-GE ve Uygulama) harcamaları ve yeni enerji teknolojileri yatırımları, daha gerçekçi bir ölçüt sunmaktadır.

IEA raporuna göre, 2009 yılı için dünya genelinde enerji alanında kamu tarafından yapılan AR-GE ve Uygulama harcaması ortalama 10 milyar dolar seviyesinde gerçekleşmiştir. Ancak, 2050 yılına kadar 2°C artış sınırını aşmamak için, Uluslararası Enerji Ajansı tarafından öngörülen ortalama küresel yıllık AR-GE ve Uygulama yatırım miktarı 40-90 milyar dolardır. Bu AR-GE ve Uygulama harcamalarının yarısının özel sektör tarafından üstlenileceği öngörülürse, Uluslararası Enerji Ajansı Araştırma-Geliştirme-Uygulama alanında dünyada kamu kaynaklarından 10-35 milyar dolarına karşılık gelen bir ilave yıllık bütçe ihtiyacı olduğunu hesaplamaktadır.⁶¹ Küresel ısınmanın tehdidine yönelik birçok siyasi açıklama yapılsa da, OECD ülkelerinin enerji alanındaki AR-GE ve Uygulama harcamalarının AR-GE ve Uygulama bütçesi içindeki payı 2000 yılından bu yana %3 ile %4 seviyelerinde kalmıştır.⁶²

AR-GE ötesinde düşük karbon teknolojilerindeki mevcut küresel yatırımlar da benzer bir tablo çizmektedir. IEA düşük karbon senaryosunun başarılması için yenilenebilir enerji alanındaki mevcut 260 milyar dolarlık yatırımın 2030 yılında yıllık 1 trilyon dolara ulaşması gerektiğini bildirmektedir.⁶³

OECD üyesi olmayan ülkelerdeki yatırım açığı da benzer şekilde çarpıcıdır. 2°C senaryosu için, OECD üyesi olmayan ülkelerde

61. ETP 2010, s. 480.

62. ETP 2012, s. 111.

63. ETP 2012, s. 149.

gerekli olacak ilave düşük karbon teknolojisi yatırımı 2010 yılından 2020 yılına kadar yıllık 226 milyar dolar olarak öngörülmektedir. Gerekli olacak ilave yatırımlar 2020 yılından 2030 yılına kadar ise 439 milyar dolar civarındadır.⁶⁴

Bu ölçümler Türkiye'deki enerji politikası tartışmaları açısından iki önemli çıkarım sağlamaktadır. Birincisi, küresel YET sektörü henüz arzulan ve tahmin edilen düzeye yakın hızda büyümektedir. Ancak iklim krizine ilişkin beklenen küresel farkındalık, politikalar üzerinde toplumsal baskı yarattığında bu sektörün çok daha hızlı bir büyüme eğrisi göstermesi olasıdır. YET sanayii ümit edilen hızlı büyüme sürecine girene kadar, Türkiye'nin kendisini konumlandırmak için hâlâ zamanı bulunmaktadır. Görüldüğü kadarıyla YET'in kaçınılmaz büyüme süreci, iyi konumlanmış imalat ve bilgi sektörlerine sahip ülkelere fırsatlar sunabilecektir.

İkinci çıkarım, Türkiye'nin YET'i özümseme zamanlaması ve hızıyla ilgilidir. Ne yazık ki, küresel AR-GE ve uygulama performansının ve yeni teknoloji yatırımlarının sunduğu tablo, yakın gelecekte karbon salınımlarını düşürme yönünde kararlı bir küresel stratejiye işaret etmemektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin karbon salınımlarını azaltma stratejisi ile temiz enerji yatırımlarının hızı da buna göre ayarlanmalıdır.

TESPİT 12:

Enerji alanında AR-GE ve uygulama çalışmaları ile YET yatırımlarına ayrılan küresel kaynaklar, henüz, küresel ısınmayı 2°C'yle sınırlama hedefine ulaşabilmek için yetersiz kalmaktadır. Karbon salınım hedefleriyle ilgili beyanlar, yeterli yatırımlarla desteklenmemektedir.

64. ETP 2012, s. 152.

ÖNERİ 10:

YET yatırımlarındaki artış halen arzulanan düzeylerin çok altında olmakla birlikte, yaklaşan iklim krizi YET'in belli olmayan zaman diliminde mutlaka dik büyüme eğrisi göstereceğini düşündürmektedir. Büyük büyüme potansiyeli taşıyan bu sanayi hızla yükselişe geçene kadar, Türkiye'nin, gerekli YET imalat ve bilgi sektörlerini güçlendirmeye dönük kararlı bir strateji yürütmesi koşuluyla, bu süreçten yararlanmak üzere kendini konumlandırması için hâlâ zamanı bulunmaktadır.

b) YET'i Özümseme Politikaları

Daha önce de belirtildiği gibi YET, hem sanayi politikasının bir alanı olarak, hem de enerji politikasının başatması gereken sorunlara yanıt olarak formüle edilebilir. Sanayi politikası ile enerji politikasının dayandırıldığı gerekçeler pek çok durumda iç içe geçmekte ve bu kavramsal karışıklık politika tartışmalarına gölge düşürmektedir. Bu bölümde, esas olarak, enerji güvenliği ve iklim değişikliği kaygılarının yol açtığı enerji politikalarına odaklanılmakta, gerekli olan noktalarda sanayi politikalarıyla karşılıklı olarak birbirini güçlendiren etkileşimlere de dikkat çekilmektedir.

İkinci bir zihin karışıklığı kaynağı da, enerji güvenliği ile karbon verimliliği arasındaki ayrışmadır. İki hedef sıklıkla örtüşmekle birlikte, zaman zaman birbirinden uzaklaşabilmektedir. O itibarla, siyasi söylem ile politika tasarımının bu ayrım konusunda net olması gerekmektedir. Bazı temiz fosil yakıt teknolojilerinin ve biyoyakıt kullanımının değerlendirilmesi söz konusu olduğunda özellikle dikkat edilmesi gereken bu ayrım, fosil yakıtların hakim olduğu elektrik üretim sistemlerinin bulunduğu ülkelerde elektrikli taşıtların değerlendirilmesinde de önem kazanabilir. Bu örneklerde, karbon verimliliği her zaman arz güvenliğinin iyileşmesi anlamına gelmemektedir.

YET tartışmalarının etrafındaki temel belirsizlikler açıklığa kavuşturulduktan sonra, politika sürecinin bir sonraki aşaması,

çeşitli maliyetleri ve faydaları kapsayacak bir çerçevenin çizilmesi olmalıdır. Meselenin içeriği dinamik olduğundan, zorunlu esneklikleri içerecek uzun vadeli bir çerçeveye ihtiyaç vardır.

Halihazırda birim maliyeti fosil yakıt ağırlıklı alternatiflere yakın olan ve rekabet edebilen teknolojiler için belirlenecek politikalar daha sınırlı ve kolay olacaktır. Bu teknolojiler için, YET'in ekonomide kullanılma ve benimsenme hızını esas olarak piyasalar belirlemelidir. Bu çerçevede izlenecek politikalar, sadece piyasa mekanizmalarının önündeki engelleri kaldırmayı amaçlamalıdır.

Ancak henüz fiyatlarda rekabetçi olmayan ve özümsemeleri için kamu desteğine ihtiyaç duyan YET segmentleri, daha zor politika tercihlerine yol açacaktır. Politika yapıcılar, güvenlik, maliyet ve salınım kaygılarının ciddiyetini ve aciliyetini tartarak, henüz maliyet açısından rekabet gücüne sahip olmayan YET segmentlerinin özümsemesi için gerekli atılımın kapsamını ve hızını belirlemelidirler.

Teorik olarak, temel enerji politikası hedefleri, gerek arz güvenliği, gerekse salınım azaltımları bakımından pekçok YET segmentinin özümsemesini desteklemek durumdadır ancak yüksek maliyetler, bunların yaygın uygulanmasına henüz imkan vermemektedir. Verilecek siyasi desteğin zamanlamasını ve yoğunluğunu belirlemek için, uzun vadeli gelişmelerin aşağıdaki soruların yanıtları çerçevesinde net bir şekilde değerlendirilmesi gerekir:

- i. Henüz rekabet gücüne sahip olmayan YET seçeneklerinden hangisinin, makul bir politika desteği sağlanırsa, Türkiye'nin bugünkü enerji güvenliğine ve karbon salınım azaltımına kayda değer bir katkı yapması gerçekçidir?
- ii. YET segmentlerinin herbirini destekleyen politikaları ertelemenin maliyetleri ve faydaları nelerdir? YET segmentleri gelecekte hangi noktada enerji güvenliğine ve karbon salınım politikalarına kayda değer bir katkıda bulunabilir? Bu siyasi desteği vermek için en uygun zaman nedir?

- iii. Yapılacak güvenlik, maliyet ve iklim değerlendirmelerinin, gelecekte bazı YET segmentlerinin yüksek düzeyde özümsemesini meşru kılması halinde, Türkiye bu YET segmentlerinin hızla uygulanmasına nasıl hazırlıklı (akıllı şebekeler vb.) kılınabilir?

Türkiye bugün, YET'e makul maliyetli yatırım yaparak, kendi enerji güvenliği/karbon salınımı sorunlarına anlamlı katkıda bulunabilir mi?

Hiç kuşkusuz, arz güvenliği ve salınım hedeflerinin enerji politikasının özünü oluşturması gerekir ve birçok YET segmenti teorik olarak her iki hedefe de hizmet edebilir. Ancak şu anda, makul bir ulusal politika desteğiyle bile, herhangi bir YET segmentini özümsemenin, Türkiye'nin enerji güvenliğinde ya da karbon salınımında yapısal değişim yaratma olasılığı düşüktür. YET'in güvenlik ya da iklim alanında bugün için sınırlı olan faydalarının, her bir segmenti destekleyecek politikanın maliyetleriyle dengelenmesi gerekmektedir. Mevcut fayda-maliyet dengesi, YET'in yaygın uygulanmasını haklı kılacak bir durum olmaktan uzaktır.

YET'in gelecekte sağlayacağı faydalar ile mevcut uygulama maliyetleri, siyasi desteği meşrulaştırıyor mu veya ne zaman meşrulaştırır?

Azalan YET maliyetleri, YET yatırımlarının ertelenmesine sebep olabilecek bir unsurdur.

Maliyet hesaplarındaki en temel belirsizlik, YET segmentlerinin hızla değişen maliyet profilidir. YET; yenilenebilir enerjiler, elektrik üretiminde temiz fosil yakıt kullanımı (esas olarak karbon tutma ve depolama), ulaşımda, binalarda, sanayide ve elektrik santrallerinde verimlilik gibi pek çok teknolojiyi kapsamaktadır. Çeşitlilik gösteren bu teknolojilerin hepsi, azalan birim maliyetleriyle olgunlaşma süreci içine girmiştir. Aşağı doğru inen maliyet eğrileri düşünüldüğünde, büyük teknoloji ve maliyet yatırımlarına erken yönelmek, YET politikaları açısından zamanlama riski oluşturmaktadır.

...ancak, YET'in ertelenmesi, fosil yakıt altyapısına daha da bağımlı olunmasına neden olacaktır.

Öte yandan, gelecekte fiyatların düşeceği öngörüsüyle yeni teknolojilerin ertelenmesi, fosil yakıt kullanan ve uzun ömürleri olan taşıtlara, binalara ve santrallere sürekli yatırım yapılmasına yol açmaktadır. YET'teki azalan maliyetleri beklemenin bedeli fosil yakıt tabanlı altyapıya daha fazla kilitlenmektir,

...ve bugün yapılacak YET yatırımları, gelecek için dolaylı olumlu sonuçlar (pozitif dışsallıklar) içerebilir.

YET, gelecekte ulusal ekonomi için değerli olabilecek fırsatlar içerebilir. YET'e yatırım, ileride bu teknolojilerin benimsenmesine hız verilmesi halinde gerekli olacak YET konusunda eğitilmiş insan sermayesi ve dolaylı olarak bilgi üretilmesini sağlar.

Benzer biçimde, ülkenin YET'i hedefleyen iyi hazırlanmış bir sanayi politikası varsa, YET'i özümserken edinilen yetkinlik değerli olabilir.

Ancak, gelişen yetkinliklere ağırlık verecek kapsamlı bir politika ortamı olmadığı takdirde, bu fırsatların bir değer taşıma olasılığı düşük olduğundan, bunların titizlikle yeniden değerlendirilmeleri gerekir. Politika tasarımı, bu fırsatlar ortaya çıktığında hızla verim sağlayabilecek sanayi, teknoloji ve insan sermayesinin gerekleri konusunda öngörülü olmalıdır. Destekleyici altyapısı kurulmadığı takdirde, bu fırsatlara dönük aşırı iyimserlik muhtemelen verimsiz bazı faaliyetlere neden olacaktır. Öte yandan destekleyici altyapının kurulmuş olması, YET için daha güçlü bir politika desteğini meşrulaştıracaktır.

Uzun vadeli değerlendirmeler kararlı bir politika desteğini makul kıldığında, Türkiye YET segmentlerinin yaygın uygulamalarını gerçekleştirmeye nasıl hazır olabilir?

Bazı YET segmentleri enerji arzına ya da kullanımına anlamlı bir katkı yapabilecek duruma geldiğinde bile, gerekli altyapı yatırımları olmaması durumunda, bunların pek çoğunun

uygulamalarını gerçekleştirmek mümkün olmayacaktır. Akıllı şebekeler ya da yakıt dolum istasyonu ağları gibi temel altyapı yatırımları, yeni teknolojilerin yaygın uygulamalarının önündeki kritik engellerdir. Bu nedenle temel altyapı yatırımlarının zamanlaması ve planlanması, genel politika planlama girişiminin ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

Özetle, ulusal enerji teknolojisi benimseme politikalarının ve yatırımlarının zamanlamasını, kapsamını ve hızını belirlerken, politika yapıcılarının güvenlik ve iklim hedeflerini maliyet eğrilerindeki zamanlama belirsizliği ile dengelemeleri gerekmektedir. Bu hesaplama, YET yatırımlarını erteleme sonucunda genişleyecek fosil yakıt altyapısına aşırı bağımlılığın yüklediği maliyetler de dahil edilmelidir. Destekleyici altyapının bulunması halinde, YET yatırımlarının ileriye doğru yarattığı fırsatlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Benimsenmeleri iktisadi olarak meşrulaştığında yeni teknolojilerin hızla yayılmasını sağlayacak altyapı yatırımlarını önceden planlamak politika süreçlerinin parçası olmalıdır.

Böylesine dinamik bir politika problemi, esnek biçimde tasarlanan ve yeni verilere dayanarak sık sık revize edilen kararlar gerektirir. Politika süreci kurumsal esneklikle de desteklenmelidir. Bu sürece rehberlik etmek için, politika yapıcılarının şu hususları dikkate almaları gerekecektir:

- YET segmentlerinin öngörülen maliyet eğrisinin tahmin edilmesi ve sürekli olarak revize edilmesi,
- faaliyet ömürleri ve yenileme potansiyeli göz önünde bulundurularak, geleneksel altyapılara bağımlılığın maliyetlerinin değerlendirilmesi,
- ulusal arz güvenliğinin ve küresel ısınmanın dinamik biçimde değerlendirilmesi,
- YET'in insan sermayesi, bilgi birikimi ve daha geniş sanayi politikası açısından içerdiği fırsatların gerçekçi biçimde değerlendirilmesi.

Farklı YET segmentlerinde ulusal politikaların zamanlamasını ve hızını belirlemek için kapsamlı bir çerçevenin oluşturulmasında, böyle dinamik bir değerlendirme mekanizması ve yaklaşımı esastır. Bazı segmentlerin hemen, diğerlerinin ise deneme mahiyetinde desteklenmesi ya da uygulanabilir hale gelene kadar ertelenmesi gerekecektir.

ÖNERİ 11:

YET'in belirsiz maliyet eğrileri, enerji yatırımlarının yapısı gereği içerdiği uzun vadeli yatırımlara kilitlenme sorunu ve yeni teknolojilerin sunduğu dolaylı sonuçlar (dışsalıklar), Türkiye'nin YET benimseme politikalarının dinamik olmasını gerektirmektedir.

YET yatırımlarının uzun vadeli niteliği göz önünde tutulduğunda, özel sektör oyuncularının olabildiğince öngörülebilirliğe ihtiyaçları vardır. Politika yapıcılar, dinamik politika oluşturma süreçlerini olabildiğince kapsamlı ve öngörülebilir kılmak için gayret sarfetmelidirler.

Politika oluşturma süreci, dinamik karar alma prosedürünü açık şekilde ortaya koymalı, kararlarına rehberlik edecek verileri üretmeli ve paylaşmalı, yatırımcıları uzun vadeli altyapı stratejileri konusunda bilgilendirmelidir.

Politika netliği olmadığı takdirde, Türkiye'nin YET'i özümseme çabaları sonuç vermeyecek, ihtiyari ve kısa vadeli girişimler olarak algılanma riskini doğuracaktır.

c) YET Üretim Politikaları

YET, farklı gelişme aşamalarındaki çok sayıda segmenti kapsar. Karada rüzgâr enerjisi gibi olgunlaşmış bazı segmentler, özel sektör tarafından üstlenilebilecek ekonomik nitelik kazanmış teknolojilerdir. Diğer uçta, hidrojenle çalışan yakıt pilleri ve CO₂

tüketen genetik mühendislik ürünü mikroplar⁶⁵ gibi teknolojiler ise hâlâ uzun vadeli araştırma gerektirmekte ve bu nedenle de kamu sektörünün önemli ölçüde katkısına ihtiyaç duyulmaktadır. Ulusal stratejinin yeni enerji alanındaki segmentlere odaklanması halinde, teknolojinin gelişmişlik ve olgunluk düzeyine dayalı, ihtiyaca uygun politikaların uygulanması önem kazanacaktır.⁶⁶

Bunlara alternatif ya da ek olarak, YET üretim stratejisi, çok sayıda YET segmentini destekleyebilecek yatay yetkinliklere de odaklanabilir. Hangi segmentin ne hızda büyüyeceği konusunda büyük bir belirsizlik olduğundan, çok sayıda segment için uygun girdi ve uzmanlık biriktirebilecek AR-GE alanlarına ya da insan sermayesine yatırım yapmak daha akıllıca olabilir. ABD Enerji Bakanlığı'nın, temel bilimler ile uygulamalı enerji araştırmaları arasında bağlantı kuran çalışması yararlı bir emsal teşkil etmektedir (Şekil 4). Örneğin, neredeyse tüm verimli ve temiz enerji teknolojileri, malzeme bilimlerinde ilerlemeler kaydedilmesini gerektirmektedir. Benzer biçimde, bilgi işlem bilimlerinin yeni enerji teknolojisi segmentleri arasında geniş uygulama alanları vardır. Yatay yetkinliklere stratejik yatırımlar ile YET alanının belli segmentlerinin desteklenmesinde kullanılacak dikey stratejiler birbirini tamamlamalıdır.

İster YET segmentlerini dikey olarak hedefleme, ister yatay yetkinliklere yatırım yapma stratejisi benimsensin, teknoloji birikimini hızlandıracak etkili mekanizmaların kurulması, Türkiye için çok büyük önem arz etmektedir. Teknoloji birikimi aşağıdaki adımları gerektirmektedir:

- i. Mevcut ulusal yeteneklerin etkin biçimde düzenlenmesi (ülke içi YET politikaları),
- ii. Ulusal teknoloji kurumları ile muhatapları arasında, stratejik olarak yönlendirilen sınırötesi ortaklıkların ve işbirliğinin oluşturulması (sınırötesi YET politikaları).

65. Weiss, C. and W.B. Bonvillian (2009), *Structuring an Energy Technology Revolution*, MIT Press, Cambridge, MA, s. 57-62.

66. *ETP 2010*, s. 463-465.

Bu çabanın ulusal ve uluslararası eksenleri, karşılıklı olarak birbirini güçlendirecektir.

i. YET’te ulusal etkinliğin sağlanması

Enerji teknolojisinde ülke içindeki temel aktörler şunlardır: Teknik üniversiteler, TÜBİTAK (özellikle Marmara Araştırma Merkezi’nin Enerji Enstitüsü), firmalar (büyük şirketler ve KOBİ’ler), finans kuruluşları ve ilgili politika oluşturma organları (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)).

Bu temel aktörler arasındaki bağlantıların daha güçlü olması faydalı olacaktır. Sonuç verebilecek, iyi işleyen bir YET üretim sisteminin oluşması için olası aksaklıkların niteliğinin saptanması ve giderilmesi esastır. YET üretim stratejisini sistematik biçimde olumsuz etkileyecek zayıf bağlantıların bazı örnekleri şunlardır:

i. Çevrimsel araştırmalar eksiktir.

Üniversite-sanayi bağlantısı, hem erken aşamalardaki YET’te, hem yakın dönemde ticarileşmiş olan en ileri düzeydeki YET’te, hem de şimdiden eğimi aşağı doğru rekabetçi maliyet eğrisine sahip olan YET’te çok önemli rol oynayabilir. Üniversitelerdeki bilim ile sanayideki potansiyel ilerleme fırsatları arasında bağlantı kurulması, zor ancak umut vaat eden politika hedefidir. Bu bağlamda, mevcut akademik yetkinlik ile sanayinin gereksinimlerini birleştirecek *çevrimsel araştırma* ihtiyacı önem kazanmaktadır.⁶⁷ Buradaki fikir, meraka dayalı bilimsel araştırmayı sınai uygulamalarla sınırlamak değil, meraka dayalı bilimin, piyasa uygulamaları için düşük maliyetle geliştirilebilecek yararlı uygulamalarından faydalanmaktır.⁶⁸

67. Weiss ve Bonvillian, s. 44-45; *ETP 2010*.

68. ABD araştırma enstitüsü DARPA, savunmayla bağlantılı alanlarda bu ihtiyaca başarıyla karşılık vermektedir, *agy.*, s. 162-165.

ii. Fikri mülkiyet hakları rejimi net ve esnek değildir.

Türkiye’de üniversite-sanayi işbirliğinde, kaynak ve değer paylaşım mekanizmaları net biçimde tanımlanmadığı gibi uygulamada da belirsizlikler mevcuttur. Net, esnek ve güvenilir bir fikri mülkiyet hakları rejimi; üniversiteler, araştırma kuruluşları ve özel sektör arasında tesis edilecek kalıcı ve somut işbirliğinin olmazsa olmaz koşuludur.

iii. “Kalite belgelendirme” mekanizmaları eksiktir.

Ulusal teknoloji sistemindeki önemli bir bağlantı da, şirketler ile finansman kuruluşları arasındadır. Özellikle, KOBİ’lerin performans tarihçesinin bulunmaması, bu müesseselerin finansal gereksinimleri açısından sorun teşkil etmektedir. Kalite belgelendirmesinde uluslararası kabul gören mekanizmaların, şirket-finansman kuruluşu bağlantısındaki bu yapısal sorunu çözmeye katkıda bulunması mümkündür.

iv. Kamu ihale ve standart belirleme politikaları KOBİ’leri teknik alanda yönlendirmeye odaklı değildir.

Yeni teknolojilerin talep cephesinde,⁶⁹ sınanmamış yeni oyuncular piyasada kabul görmekte zorluk çekmekte, bu nedenle de performanslarını iyileştirmeyi ve ölçek ekonomisi ile maliyetlerde düşüş sağlamayı başaramamaktadırlar. Bu yapısal aksaklığın giderilmesinde kamu sektörüne ikili bir rol düşmektedir. Kamu sektörü, zamanlaması baştan belirlenmiş, dar şekilde tanımlanmış ve iyi yönetilen ihale politikalarını kullanabileceği gibi yeni ürünleri güvenilir biçimde belgelendirecek mekanizmalar oluşturarak ve standartlar belirleyerek, özel talebi de şekillendirebilir.

69. Kore ve Finlandiya’nın son zamanlardaki teknoloji politikaları arz ve talep cephesi politikalarını entegre etmekte, bu yolla, AR-GE hibeleri alan şirketler, ihale avantajlarından yararlanmaya da hak kazanmaktadır, OECD (2010), *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*, OECD, Paris (bundan sonra “*OECD Innovation Strategy 2010*” olarak anılacaktır), s. 113.

Genel YET üretim stratejisinden bağımsız olarak, ana aktörler arasında tatminkar biçimde işlemeyen kritik bağlantıların düzeltilmesi ve iyileştirilmesi gerekecektir. İyi işleyen bir ulusal teknoloji ekosistemi bulunmadığı takdirde, en gelişmiş YET üretim stratejilerinin bile başarılı olma olasılığı düşüktür.

ŞEKİL 4: Temel Bilimler-Uygulamalı Enerji Araştırmaları Bağlantısı

Hedef 6: Temel Araştırma		Hedef 1: Enerjinin Nihai Kullanımı				Hedef 2: Enerji Arzı				Hedef 3: Yakalama ve Tutma		Hedef 4	Hedef 5		
Temel Araştırma Alanı	Stratejik Araştırma Alanı	Taşımacılık	Binalar	Sanayi	Elektrik Şebekesi	Fosil	Hidrojen	Yenilenebilir	Nükleer	Füzyon	Yakalama	Jeolojik Depolama	Organik Depolama	CO2 Dışı Gazlar	Ölçüm ve Depolama
Doğa Bilimleri	Malzemeler: Yüksek Sıcaklık														
	Malzemeler: Amaca Özel Mekanik ve Kimyasal Özellikler														
	Malzemeler: Amaca Özel Elektriksel ve Manyetik Özellikler														
	Isı Transferi ve Akışkanlar Mekaniği														
	Yanma														
	Kimya (Elektro, Termo)														
	Kimya (Foto, Radyasyon)														
	Membranlar ve Ayırıcılar														
	Yoğun Madde Fizik														
	Nanoteknoloji														
Yaşam Bilimleri	Yerbilimleri ve Hidroloji														
	Kimyasal Kataliz														
	Biyolojik Kataliz														
Çevre Bilimleri	Biyoteknoloji														
	Biyoloji Esaslı ya da Esinli Üretim İşlemleri														
İleri Bilimsel Bilgi İşlem	Çevre Bilimi														
	Atmosfer Bilimi														
Füzyon Bilimleri	Bilgi İşlem Bilimleri (Modeller ve Simülasyonlar)														
	Plazma Bilimleri														
Kolaylaştırıcı Araştırma	Stratejik Sensör ve Aygıt Araştırmaları														

Kaynak: Ulusal Bilimler Akademisi (NAS)

ii. YET’te sınırötesi işbirliğinin sağlanması

Küresel YET sektöründe yer edinmek pek çok ülkenin hedefi olmakla beraber, bu gerçekleştirilmesi kolay olmayan bir süreçtir. Bu süreçte hızlı ilerlemek ve mümkün olduğunda rakiplerin önüne geçmek önem taşımaktadır.

Erken ve gelişmiş aşamalardaki YET’te küresel rakiplerle yapılacak işbirliği, farklı politika seçeneklerini gerektirecektir.

1. Erken aşamalarda YET’te işbirliği

Henüz rekabet gücü kazanmamış teknolojiler için, uluslararası üniversiteler ve AR-GE enstitüleriyle işbirliği başvurulabilecek bir seçenektir. Bazı durumlarda şirketler, daha geniş kaynak yelpazesinden yararlanmak için bu tür işbirliğine gitmenin çıkarlarına uygun olduğu sonucuna da varabilirler. Bilgi Ağları gibi esneklik içeren düzenlemeler, Türkiye’deki şirketlerin ve akademik kurumların erken aşamalarda teknolojilere katılımını sağlayacak araç işlevi görebilir.⁷⁰

Erken aşamalarda teknoloji işbirliği için alternatif bir model de, belirlenen YET alanında patent havuzlarına katılmaktır. Ancak bu da Türk üniversitelerinin ve şirketlerinin belirlenen teknoloji alanında ilgili patentleri geliştirmelerini gerektirecektir.

Erken aşamalarda teknolojilerde Bilgi Ağları’na ya da patent havuzlarına katılım, seçilen alanlarda konu odaklı ulusal bilgi üretimini gerektirmektedir. Bu gibi mekanizmalar, işbirliği çabalarından elde edilecek ticari kazançların nasıl paylaşılacağı konusunu açıklığa kavuşturmalıdır. Açık ve güvenilir bir fikrî mülkiyet hakları düzeni bu alanda da kritik önem taşımaktadır.

Erken aşamalarda YET’te bilgi alanında konu odaklı, üstün nitelikli işbirliğinin sağlanması, ülkedeki teknoloji ekosisteminin hem odaklanma hem de sonuç verme becerisindeki etkinliğiyle doğrudan bağlantılıdır.

2. Ekonomik nitelik kazanmış teknolojilerde sınırötesi işbirliği

Ekonomik nitelik kazanmış YET sektöründe genellikle büyük oyuncular bulunmaktadır. Gerek rüzgâr enerjisi gerekse güneş enerjisi üreten sanayiler, şimdiden büyük ölçüde yoğunlaşmış durumdadır.⁷¹ Bu piyasalara girebilmek için yerli şirketlerin uluslararası oyuncularla ortaklıklara girmesi faydalı olacaktır.

70. Bilgi Ağları için bkz. *OECD Innovation Strategy 2010*, s. 149-150. Bilgi Ağları sağlık bilimlerinde başarıyla uygulanmaktadır.

71. 2006 yılında tüm türbinlerin %95’i on adet türbin şirketi tarafından üretilmiş, talebin %75’ini de dört adet firma karşılamıştır. Kaynak: Weiss ve Bonvillian, s. 83.

Her YET segmenti için ayrıca değerlendirilmesi gereken bir dizi seçenek bulunmaktadır. Hedeflenen YET segmentinde, küresel değer zincirine katılma yolu seçilebilir, ancak bunun için, sağlam performans geçmişi olan güçlü yerel imalatçılara ihtiyaç olacaktır. Ortak Girişimler (Joint Ventures), Çin’de küresel değer zincirine katılmada tercih edilen mekanizma olmakla beraber, bu gibi işlemler genel olarak büyük pazar avantajını gerektirmektedir. Türkiye’nin pazar büyüklüğü böylesine bir ağırlık oluşturma olasılığını düşük tutmakla beraber, ülkenin kendi bölgesinde giderek büyüyen pazar erişimi önemli bir unsur haline gelebilir.

Teknoloji değer zincirinde yer alan yabancı şirketlerin şimdiden satın alınması da bir seçenektir; ancak kalıcı başarı sağlanması için, satın alma sonrasında stratejik ve yönetsel yetkinlik gerekecektir.

Yabancı şirketlerin AR-GE faaliyetlerinin Türkiye’ye çekilmesi de, şirketler için göz önünde bulundurulması gereken, makul bir işbirliği yaklaşımıdır.

YET’te sınırötesi işbirliği ve ortaklıklar için uygun ortam ve mekanizmaların yaratılması, karmaşık bir politika işidir. Politika yapıcılarının bu doğrultuda aşağıdaki girişimleri başlatması yararlı olacaktır:

- i. Her türlü teknoloji ortaklığının kilit unsuru olacak insan sermayesine yatırım yapılması
- ii. Net, esnek ve güvenilir bir fikri mülkiyet hakları rejiminin hayata geçirilmesi ve Türk Patent Enstitüsü’ne ve patent mahkemelerine yatırım yaparak, ülkenin yasal ve denetim kapasitesinin genişletilmesi
- iii. Ulusal oyuncularını, henüz rekabet gücüne sahip olmayan erken aşamalarda teknolojiye katılmak üzere konumlandırarak patent geliştirme mekanizmalarının uygulanması

- iv. Türkiye’de hedeflenen YET için güvenilir,⁷² elverişli teşviklerin ve sübvansiyonların uygulanması ve bu gibi teşviklerin uluslararası düzeyde tanıtılması⁷³
- v. Sübvansiyonların, şirketlerin ulusal YET stratejisine uygun düşen işbirliği çabalarını özellikle teşvik edecek şekilde yapılandırılması
- vi. YET’te sınırlı teknoloji işbirliğinde KOBİ’lere yardımcı olacak ticari mekanizmaların oluşturulması
- vii. Ulusal aktörlerin büyüme potansiyeline destek olmak amacıyla, YET ürün standartları ve düzenlemeleri için diğer ülkelerle hem ikili hem çok taraflı uyumun sağlanmaya çalışılması.

ÖNERİ 12:

Türkiye’de YET sektörünün geliştirilmesi, bir teknoloji ve sanayi politikası konusudur ve bu bağlamda ele alınmalıdır.

Teknoloji ve sanayi politikası her şeyden önce bir sistem sorunudur. Politika çerçevesi, YET alanındaki ulusal teknoloji üretimi ile ticaret yapılarına ve sistemlerine odaklanmalıdır.

Türk YET sanayiinin doğum aşamasında olduğu göz önünde tutulduğunda, oluşturulacak her ulusal YET üretme stratejisinde, sınırlı işbirliğini kolaylaştıracak ve teşvik edecek kapsamlı mekanizmalar öngörülmelidir.

72. Alman fotovoltaik güneş enerjisi sektörü ilk başta ABD risk sermayesi tarafından finanse edilmiş, ancak sağlanan sübvansiyonlar nedeniyle Almanya’da konumlandırılmıştır. Kaynak: Weiss ve Bonvillian, s. 68.

73. Türk bilim parkı mevzuatı ve ilgili yasalar, teknolojik girişimlere cömert sübvansiyonlar sağlamakta, ancak yabancı AR-GE faaliyetlerini çekmeye yönelik kapsamlı bir strateji çerçevesinde, bu sübvansiyonlarla ilgili bilinçli tutum yapılmamaktadır.

d) YET'in Özümsemesinde ve Üretiminde Kurumsal Boşluklar

Yukarıdaki tartışma, Türkiye'nin YET'i özümseme ve üretme yetkinliğini ileri noktalara taşıyacak politika girişimlerinin çeşitli bileşenlerine ışık tutmaktadır. Ancak tanımlanan işin büyük bölümünün gerçekleştirilebilmesi, yeni kurumsal kapasite yaratılmasını gerekli kılacaktır.

Çalışma Grubu, üç yeni kurumsal yapının oluşturulmasını önermektedir.

Tespit edilen iki kurumsal ihtiyaç, sırasıyla, teknoloji özümseme ve teknoloji üretme politikalarına karşılık gelmektedir. Teknoloji özümseme meseleleri, normalde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın (ETKB) sorumluluğundadır. Teknoloji üretim meseleleri ise, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın (STB) genel sorumluluk alanına girmektedir.

Ancak raporda tespit edilen problemler ve önerilen politikalar pek çok bileşen içermekte ve uzun vadeli düşünme gerekliliğini beraberinde getirmektedir. Önerilen işlevler, Bakanlıkların günlük iş yoğunluğu içinde gerektiği gibi ele alınamayabileceğinden, bunların Bakanlıklara yakın, ancak bağımsız yeni kurumlar tarafından üstlenilmesi yerinde olacaktır.

Önerilen üçüncü kurum, spesifik olarak, teknik bir mesele olan YET'i benimseme politikaları için düzenlemeler hazırlama işlevini üstlenecektir. Bu işlev en iyi şekilde, ilgili politika kararlarının alındığı ETKB bünyesinde yerine getirilebilir.

1. YET Uygulamalarında Mevzuat Tutarlılığı ve Öngörülebilirlik Merkezi

YET politikalarında sorun, bunların çok geniş bir sanayi ve teknoloji segmentini kapsıyor olmasıdır. Bu segmentlerde uygulanan çeşitli politikaların, yatırımcılara öngörülebilirlik ve tutarlılık açılarından genel bir kavramsal çerçeve sağlamadığı

görülmektedir. Münferit politikaların bütçeye etkisinin izlenmesi ve karşılaştırılması bile oldukça güçtür. Kaldı ki, farklı politikaların değerlendirilmesine, eleştirilmesine ya da desteklenmesine imkân verecek kavramsal ya da sayısal herhangi bir gösterge bulunmamaktadır.

ETKB'nin her politika önerisini, beklenen faydaları ve riskleriyle birlikte sayıya dökülecek olan ölçümlerle kavramsal çerçeveyi geliştirmek üzere, bir politika analiz enstitüsü kurulmalıdır.

Enstitünün genel ulusal enerji hedeflerine dayanarak, çeşitli YET destekleme politikalarının, maliyet ve beklenen fayda açısından nispi üstünlüklerini değerlendirme yeteneği olmalıdır. Böylelikle, çeşitli politika girişimlerinin ve bunların belirtilen hedeflere varmadaki etkinliklerinin kamu ve diğer ilgili aktörlerce değerlendirilmesine olanak tanınmış olacaktır. Bu raporda önerilen kavramsal çerçeve böylesine bir çabanın basit bir örneğini oluşturmaktadır.

Enstitü, geliştirdiği ve kamuyla paylaştığı kavramsal çerçeveye dayanarak, her YET segmentinde izlenmesi uygun politikalar konusunda ETKB'ye tavsiyelerde bulunabilir. Kavramsal analizde ve ölçümlerde şeffaflık, çok daha bilinçli bir tartışma yürütülebilmesine olanak verecektir. Ayrıca sayısız teknik belirsizlik taşıyan böylesine bir sanayide, süreklilik, öngörülebilirlik ve güvenilirlik sağlayacaktır.

Söz konusu enstitünün bağımsız, hedef odaklı ve küçük olması gerekmektedir. Ayrıca üstün vasıflı personel istihdam etmelidir. Kurumun başlıca üstünlüğü; entelektüel yetkinlik ve güvenilirlik olmalıdır.

2. Türk YET Sanayisini Geliştirme Komitesi

Daha önce tartışıldığı gibi, YET'te bilgi ve imalat yetkinliğinin geliştirilmesi, ilgili ulusal mercilerin ortaklaşa çalışmasını ve uluslararası ortaklarla etkin işbirliğini gerektirecektir. Bu ikili hedefe erişebilecek YET üretim ekosistemi; ETKB, STB

ve Dışişleri Bakanlığı, TÜBİTAK ile teknik üniversitelerin, büyük şirketlerin, KOBİ'lerin ve bankaların ortak çalışmasını gerektirecektir. Komite, ekosistemi kavramsallaştırma, eksik bağlantıları teşhis etme, ilgili mercileri bu noktalara yatırım yapmaya ikna etme ve sonuçları sürekli izleme becerisine sahip olmalıdır.

Çevrimsel araştırma, net ve esnek fikri mülkiyet hakları rejimi, KOBİ'lerin finansman problemleri, kamu ihalesi politikaları, uluslararası işbirliği için teşvikler, bilim parklarının uluslararasılaştırılması gibi unsurların hepsi çözümün parçalarıdır.

Bu komitenin gerekli düzenleme girdilerini sağlamak için hem bir düşünce kuruluşu, hem özel sektör bileşenleri arasında bir eylem grubu, hem de kamuoyunu bilgilendirme işlevleri görmesi gerekmektedir. Türkiye'de YET endüstrisinin büyümesi, komitenin ölçülebilir hedefi olmalıdır.

Türkiye'de sanayi genel olarak YET sektörünü geliştirme hedefinin merkezinde yer aldığından, komite Sanayi Odaları bünyesinde faaliyet gösterebilir. Büyüklüğü ve erişimi düşünüldüğünde, İstanbul Sanayi Odası bunun için en uygun ortam olabilir. Ancak komite, üniversite ve finans sektörü liderlerini, kamu yetkililerini ve diğer uzmanları bir araya getireceğinden, yarı bağımsız bir statüde olmalıdır. Etkinlik açısından Bakanlıklar tercihen Müsteşar düzeyinde temsil edilmelidir.

3. Hukuki Düzenleme Tasarım Birimi - ETKB

YET politikası alanında, pek çok etkisiz kural ve tersine çevrilen düzenleme örneğine tanık olunmuştur. Yatırımcıların uzun vadeli kararlarını düzenleme çerçevesine dayandırmaları, politika güvenilirliğini onlar için kritik bir unsur haline getirmiştir.

Politika hedefini ortaya koyacak, öngörülebilirlik ve esneklik sağlayacak kuralların ve düzenlemelerin hazırlanmasının zorluğu ortadadır. Özellikle, belirsizlik taşıyan ve pek çok değişkenin söz konusu olduğu karmaşık alanlarda gerekli mevzuatın net olarak

hazırlanması, uzman ekonomistlerin ve hukukçuların katılımını gerektiren zahmetli ve teknik bir iştir.

ETKB bünyesinde bu amaçla profesyonel bir grup oluşturulmalı ve grubun zaman testine ve beklenmedik gelişmelere karşı dayanıklı, iyi hazırlanmış, sağlam ve güvenilir kuralları hazırlamak için açık ve münhasır yetkisi olmalıdır.

Yatırımcılara sağlanacak bir başka garanti de, sonradan yapılan düzenleme değişikliklerinde, uygulamalarında ve çelişkili yorumlardan kaynaklanan ihtilaflarda arabuluculuk edebilecek bir yapının oluşturulmasıdır. Ancak böyle bir girişimin hukuki sorunlara yol açmaması için daha derinlemesine incelenmesi gerekir.

ÖNERİ 13 – KURUMSAL :

Rapor, Türkiye’de, YET’in benimsenmesi ve üretimiyle ilgili politikaların oluşturulmasındaki sistem boşluklarını tespit edip tanımlamaktadır.

Çalışma Grubu bu boşlukların doldurulmasında sorumluluk üstlenecek üç yeni kurumsal yapının oluşturulmasını önermektedir:

i- YET benimseme politikalarında tutarlılık ve süreklilik sağlamak üzere bağımsız analizler gerçekleştirecek ve yapısı gereği belirsizlik taşıyan bir sektörde politika öngörülebilirliği sağlayacak, *YET Mevzuat Tutarlılığı ve Öngörülebilirlik Merkezi*

ii- Türk YET bilgi ve imalat sektörlerinin gelişmesini sağlayacak bir politika ekosistemi yaratmak üzere; kamu, sanayi, bankalar ve uzmanlar arasında koordinasyon birimi işlevi görecektir, *Türkiye YET Sanayini Geliştirme Komitesi*

iii- ETKB bünyesinde profesyonel çekirdek birim olarak çalışacak ve YET’le ilgili, her tür gelişmelere karşı net tanımlanmış ve sürekliliği olan kurallar ile düzenlemeler hazırlamakta açık, münhasır yetkiye sahip olacak, *Hukuki Düzenleme Tasarım Birimi*

V- NÜKLEER ENERJİDE “EMNİYET VE KÜRESEL GÜVENLİK KIRILMASI”

2011 yılında, dünya elektrik arzının yaklaşık %12’si ve dünyada kullanılan toplam birincil enerjinin %4,9’u nükleer enerjiyle üretilmiştir.⁷⁴ Ancak nükleer enerji bölgesel olarak yoğunlaşmış olduğundan, bu küresel oran yanıltıcıdır. Elektrik arzının Batı Avrupa’da %25,7’si, Kuzey Amerika’da %18,8’i, Doğu Avrupa’da %18,7’si, Latin Amerika’da %2,2’si, Afrika’da %2’si, Ortadoğu ve Güney Asya’da ise %1,8’i nükleer enerjiyle sağlanmaktadır.⁷⁵

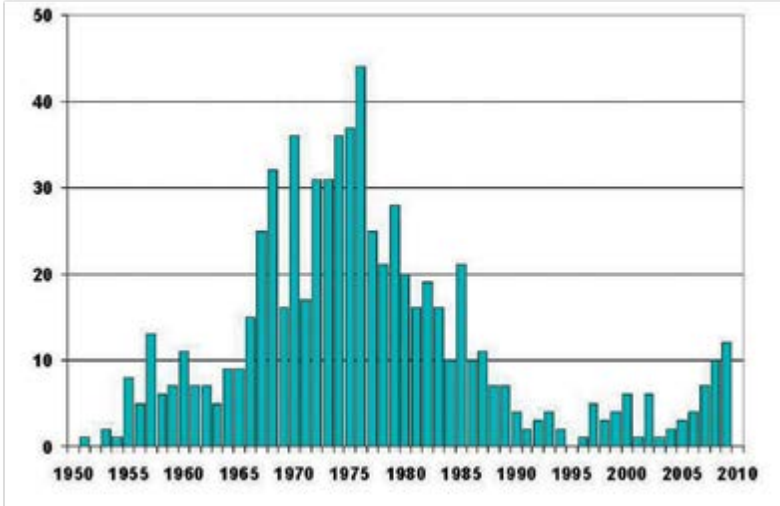
Birincil enerji arzı içinde nükleer enerjinin payı son 60 yıl içinde önemli bir dalgalanma göstermiştir. 1970’te %0,5 olan bu oran, 1990’larda %7’nin üzerine çıktıktan sonra, 2006 yılı itibarıyla %5,7’ye düşmüştür.⁷⁶ Yapımına başlanan yıllık nükleer santral sayısı, 1970’lerde 40’la zirveyi gördükten sonra, 1990’larda 0’a inmiştir (Şekil 5). Son Fukuşima kazasından önce, artan enerji talebinin, yükselen fosil yakıt fiyatlarının, iklim değişikliği kaygılarının ve Çernobil ile Three Mile Island kazalarının unutulmaya yüz tutmasının etkisiyle, nükleer enerjiye olan ilgide bir canlanma olmuştur.

74. BP Statistics, 2012

75. IAEA (2012), *International Status and Prospects of Nuclear Power*, Genel Direktör Raporu, IAEA, Vienna (bundan böyle *ISPNNP*, *IAEA 2012* olarak anılacaktır), s. 3.

76. IAEA (2010), *International Status and Prospects of Nuclear Power*, Genel Direktör Raporu, IAEA, Vienna (bundan böyle *ISPNNP*, *IAEA 2010* olarak anılacaktır), s. 5.

ŞEKİL 5: Yapımına Başlanan Nükleer Santral Sayısı, 1950-2010



Yaygınlik kazanan ve canlanan bu ilgi halihazırda nükleer enerjiye sahip devletlerin sınırlarını aşmaktadır. Bugün nükleer enerjiye sahip 29 devlet bulunmaktadır. IAEA (Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı) halen 65 yeni ülkenin nükleer enerjiye ilgi gösterdiğini bildirmektedir. Fukuşima kazasından önce, IAEA, 2030 yılına kadar ilk nükleer santrallerini işletmeye açacak yeni ülke sayısını, yüksek tahmin senaryolarında 25, düşük tahmin senaryolarında ise 10 olarak öngörüyordu. 1986 yılındaki Çernobil felaketini izleyen 25 sene içerisinde, nükleer enerjiye sahip ülkeler grubuna sadece üç yeni ülkenin eklendiği düşünülürse, nükleer alanda öngörülen genişleme kayda değerdir.⁷⁷ Nükleere ilgi gösteren 65 ülkeden 21'i Asya ve Pasifik bölgesinde, 21'i Afrika'da, 12'si Avrupa'da, diğer 11'i de Latin Amerika'dadır.

Küresel salınım perspektifinden bakıldığında, küresel nükleer enerji talebinin büyümesi kuşkusuz umut vericidir. Ne var ki, nükleer enerji üretimi, diğer tüm enerji kaynaklarından farklı -kaza ve nükleer silahların yaygınlaşması riski gibi- potansiyel riskler ve kırılabilirlik unsurları içermektedir. Çernobil, Three Mile Island ve son Fukuşima

77. *ISPMP, IAEA 2010*, s. 6-7.

olayları, tüm küresel aktörleri enerji üretiminde nükleer santrallerin rolünü tekrar gözden geçirmeye mecbur etmiştir. Uluslarüstü doğası radyasyon tehdidini küresel mesele haline getirmektedir.

İkinci risk olarak nükleer silahların yaygınlaşması, küresel ısınma tehlikesiyle aynı derecede vahim olduğu söylenebilecek bir diğer küresel felaket senaryosudur.⁷⁸ Nükleer yakıt üretiminde kullanılan zenginleştirme ve yeniden işleme teknolojileri, nükleer silah üretmeye niyetli olanlar tarafından istismar edilmeye açıktır. Nükleer enerjinin dünyaya yayılması, nükleer silahların yaygınlaşmasını kolaylaştırarak insanlık için büyük bir risk teşkil edebilir.⁷⁹ Bu risk bir şekilde gerçekleşecek olursa, bunun nükleer enerji sanayii için bir dönüm noktası olacağına kesin gözüyle bakılabilir. Dünyanın herhangi bir yerindeki yaşanacak bir güvenlik hatasının, küresel nükleer enerji algısını değiştirerek, nükleer enerjiye sahip tüm ülkelerde düzenlemeler ve ekonomi alanında öngörülmesi imkânsız etkiler yaratması olasıdır. Bir nükleer güvenlik hadisesinin⁸⁰ nükleer enerji üretiminin her cephesinde büyük bir yapısal kırılma unsuru oluşturması muhtemeldir.

Mevcut küresel nükleer rejim, 1970 yılında yürürlüğe giren NSYÖA ile biçimlendirilmiştir. Halihazırda, 189 ülke antlaşmaya taraftır. Antlaşma, nükleer silah ya da patlayıcı geliştirmeyeceklerini taahhüt etmeleri ve IAEA'nın denetimini kabullenmeleri karşılığında, tarafların nükleer enerjinin barışçıl kullanımını geliştirmelerine izin vermektedir. Ancak antlaşmaya göre, nükleer gücün barışçıl kullanım hakkı, taraf devletlere uranyum zenginleştirme ve plütonyumu yeniden işleme tesisleri kurma hakkı tanımaktadır. Aynı tesisler, silah seviyesinde

78. "Nükleer silahların yaygınlaşması sorunu, ciddiyet bakımından iklim değişikliği sorunuyla en azından eşdeğer, potansiyel etki bakımından ise ondan çok daha ani ve büyüktür." Kaynak: ICNND (International Commission on Nuclear Non-Proliferation and Disarmament) (2009), "Eliminating Nuclear Threats: A Practical Agenda for Global Policy Makers", Eş-Başkanlar: Gareth Evans & Yoriko Kawaguchi, ICNND, Australia (bundan sonra "Evans Raporu" olarak anılacaktır).

79. Socolow, R. and A. Glaser (2009), "Balancing Risks: Nuclear Energy and Climate Change", *Daedalus* 138, No. 4 (Fall 2009), s. 31-44.

80. Deutch, J., A. Kanter, E. Moniz and D. Poneman, "Making the World Safe for Nuclear Energy", *Survival* 46, No. 4 (Kış 2004-2005), s. 65-80.

zenginleştirilmiş uranyum üretmek için kullanılabilir; dünya genelinde zenginleştirme kapasitesindeki hızlı artış ise nükleer silahların çoğalması bakımından ciddi risk oluşturabilir. Dünya çapında artan nükleer enerji talebi, zenginleştirme olanakları için daha geniş talep yaratabilir, bu da küresel silahlanma riskini büyütebilir. Nükleer gücün genişlemesi karşısında güvenliği sağlamak ve silahların çoğalma riskini azaltmak için küresel bir çerçevenin tasarlanması ve hayata geçirilmesi, hâlâ çözümlenmemiş bir sorundur. Emniyet ve güvenlik tehditleri göz önünde tutulduğunda, nükleer güç kullanımının yaratacağı büyük küresel kırıma risklerinin ulusal stratejiler ve politikalar nezdinde dikkate alınması gerekmektedir.

Bu bölüm, Türkiye'nin nükleer enerji politikasını ele almakta ve nükleer gücü Türkiye'nin temel enerji politikası hedefleri açısından değerlendirmekte; olası bir küresel emniyet/güvenlik kırılmasının, hedeflerin her biri üzerindeki etkisini de analiz etmektedir. Nükleer enerji tartışması, politika önerileri ile son bulmaktadır.

a) Nükleer Enerji Ulusal Enerji Maliyetlerini Düşürür Mü?

Nükleer enerji, yatırım maliyetinin yüksek, yakıt maliyetinin nispeten düşük olması nedeniyle, yakıt maliyeti yüksek doğalgaz ve kömür gibi baz yükü taşıyan diğer arz kaynaklarından ayrılmaktadır. Nükleer enerjiyle üretilen elektriğin yakıt maliyetinin toplam maliyet içindeki payının %2-4 gibi düşük bir oran olduğu tahmin edilmektedir.⁸¹ Öte yandan, doğalgaz santrallerinde yakıt maliyetleri, üretilen elektriğin toplam maliyetinin %80'ine kadar çıkabilmektedir. Kömür santrallerinde üretilen elektriğin maliyeti bu ikisinin arasında bir seviyededir.⁸² Yakıt maliyetlerinin payı kuşkusuz, yakıt fiyatlarıyla birlikte değişecek

81. MIT (2010) *The Future of the Nuclear Fuel Cycle: Summary Report*, An Interdisciplinary MIT Study, Cambridge, MA, s. 4.

82. Joskow, P. and J.E. Parsons (2009), "The Economic Future of Nuclear Power", *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 45-59.

olmakla beraber, nükleer santraller ile doğalgaz/kömür santrallerinin maliyet yapıları temelden farklıdır.

Bu yapısal farkın toplam enerji faturası üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Nükleer enerji, bir kez yatırım yapıldıktan sonra, nispeten öngörülebilir bir maliyet yapısı gösterirken, doğalgaza ve kömüre dayalı elektriğin maliyeti yakıt fiyatlarıyla birlikte önemli ölçüde dalgalanmaktadır. Doğalgaz ya da kömür fiyatları düştüğünde, nükleer enerji rekabet gücünü kaybedebilmekte veya bunun tersi olabilmektedir. Yine de, genel enerji portföyüne nükleer enerjinin de dahil edilmesi ulusal enerji faturasının değişkenliğini muhtemelen azaltacaktır. Ancak nükleer enerjinin genel portföy içindeki ağırlığı artarsa, fosil yakıt fiyatlarının düştüğü senaryolarda bile ulusal maliyet aynı oranda azalamayacaktır. Politika yapımcıların, risk ve enerji fiyatı öngörülerine dayanarak enerji kaynakları arasında dengeyi kurmaları gerekmektedir.

Nükleer enerjinin maliyet yapısının temel bir özelliği de, ağırlıklı olarak santralin beklenen faaliyet ömrüne bağlı olmasıdır. Başlangıç maliyeti çok yüksek olduğundan, bunu olabildiğince çok yıla yaymak yıllık maliyet yükünü azaltmaktadır. Normal koşullarda, nükleer santraller 60 yıl kadar faaliyet gösterebilmektedir. Ancak ulusal veya uluslararası büyük kırılma unsurlarının bu hesap üzerinde olumsuz yönde belirleyici etkisi olabilir. Dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelebilecek, emniyet ya da nükleer güvenlik felaketi, felakete sebep olan teknik veya işletim aksaklığının mevcut olduğu diğer santrallerde de üretimin kesintiye uğramasına ve hatta sonlandırılmasına sebep olabilir. Bu durumda ilk sermaye yatırımının yıllara düşen maliyeti haliyle yükselecektir. Yatırım maliyetinin yüksek olması sebebiyle, kesintilerin ya da kırılma unsurlarının, doğalgaz ya da kömür santrallerine kıyasla, nükleer santraller üzerinde çok daha olumsuz maliyet etkisi olacaktır.

Nükleer enerji üretimiyle ilgili emniyet ve güvenlik meselelerinin risk paylaşımı da, nükleer enerjiyi doğalgaz ve kömürden farklılaştırmaktadır. Gelişen emniyet standartları, atık yönetimi ve faaliyete son verme süreçleri uzun zaman ufkuyla önemli

maliyet unsurlarıdır. Bu nedenle, nükleer santralin uzun faaliyet ömrü boyunca paydaşlar bir dizi ticari risk taşırlar. Bu risklerin tanımlanması ve üstlenilmesi, ilk yatırım aşamasında karmaşık bir ticari problem teşkil edebilir. Bu karmaşık problemlerin en başta ele alınmaması, riskler ve bunlarla bağlantılı maliyetler somut hale geldikçe güçlükler yaratabilir. Akkuyu Nükleer Santrali için imzalanan sözleşmenin ayrıntıları ile ilgili belirsizlik sebebiyle söz konusu risklerin nasıl paylaştırıldığını değerlendirmek mümkün olmamaktadır.

Olası bir emniyet ya da güvenlik kırılması, düzenleme ya da mevzuatla ilgili ciddi olumsuz bir senaryoyu da tetikleyebilir. Uzun ve zarar verici yasal süreçlerin önüne geçmek için bu gibi ihtimallerin olası ticari etkileri sözleşmelerde net olarak belirtilmelidir.

b) Nükleer Enerji Arz Güvenliğine Hizmet Eder Mi?

Nükleer enerji fosil yakıtlara bağlı olmadığından, fosil yakıt tüketicisi ülkelerin ithalata olan bağımlılığını azaltmaktadır. Ancak nükleer enerji üretimi için zenginleştirilmiş uranyum ya da yeniden işlenmiş plütonyum gerekmektedir. Nükleer santraller için yakıt temini, çok farklı dinamikleri de olsa bir enerji güvenliği sorunudur.

Nükleer yakıt, nispeten iyi işleyen piyasalarda bulunabilmekte ve ülkeler uzun süreli arz anlaşmalarına girebilmektedir. Nükleer yakıt genel enerji arz portföyünü çeşitlendiren bir yakıttır.

Ancak nükleer yakıt arzı, diğer yakıtlarda olduğu gibi karşılıklı bağımlılık da yaratabilir. Türkiye'nin halihazırdaki nükleer enerji yatırım planları, gaz ve petrol alanındaki ilişkileriyle birlikte, şimdiden bağımlı bir profil oluşturmaktadır. Bu profil Türkiye için gaz ve nükleer arz güvenliği arasındaki korelasyonu güçlendirmekte ve nükleer yatırımın enerji portföyünü çeşitlendiren faydasını azaltmaktadır. Bu, ayrıntılarıyla değerlendirilmesi gereken çok hassas bir risk hesabıdır. Daha önce doğalgaz bağlamında ele

alınan n-1 arz güvenliği formülasyonu⁸³, elektrik arz kaynaklarının tamamını kapsayacak şekilde ele alınabilir.

Son olarak, nükleer güce sahip bir ülke, arz güvenliğini artırmak için kendi zenginleştirme tesislerini geliştirebilir. Bu durumda mutlak arz güvenliği için işlenmemiş uranyum tedarikini de güvenceye alması gerekecektir. Her iki adım ticari ve siyasi bakımdan karmaşık olacağı için, siyasi kararlılık gerektirecektir.

Nükleer enerji planları teorik olarak Türkiye'nin enerji portföyünün çeşitlenmesine katkıda bulursa da, halihazırdaki yatırım düşünüldüğünde Türkiye için nükleer enerjiyi mutlak arz güvenliği temelinde savunmak yanıltıcı olabilir.

Küresel anlamda nükleer güvenlik sebebiyle oluşacak bir kısıtlama halinde arz güvenliği riski ağırlaşacaktır. Bir nükleer güvenlik hadisesi zenginleştirilmiş uranyum arzının tamamen durmasına neden olabilir. Böyle bir ihtimalin önüne geçme ya da böyle bir krizin atlatılmasını sağlayacak sağlam mekanizmalara sahip olma hedefleri, Türkiye'nin nükleer enerji stratejisinin ve planlamasının bir parçası olmalıdır.

c) Nükleer Enerji Türkiye'nin Karbon Yoğunluğu Profilini İyileştirir Mi?

Nükleer enerji karbon salınımına yol açmaması nedeniyle, kuşkusuz karbon yoğunluğunun azaltılmasına da katkıda bulunacaktır. Ancak daha önce de belirtildiği gibi, küresel kamuoyu, nükleer emniyet ya da nükleer silahların yaygınlaşma riskini dünya gündeminde halen bulunan küresel ısınma konusu kadar ciddi bir tehdit olarak algılayabilir. Türkiye'nin bu iki meseleye geniş küresel sorumluluklar çerçevesinde yaklaşması ve bu şekilde ele alması büyük önem taşımaktadır.

Nükleer güvenlik krizi oluşması ya da Çernobil ve Fukuşima gibi bir emniyet krizinin ortaya çıkması halinde, dünya kamuoyunun ya da siyaset dünyasının vereceği tepkiler küresel ısınma gündemini

83. Bkz. bölüm IV(b)(iii)(1.1).

bir süre için ikinci plana itebilir. Türkiye’de politika planlaması bu ihtimale karşı hazırlıklı olmalıdır.

d) Nükleer Enerji Türkiye’nin Teknoloji ve İnsan Sermayesi Kapasitesini Güçlendirir Mi?

YET bölümünde tartışıldığı gibi, teknoloji yatırımları dolaylı bilgi edinimi ya da insan sermayesi bakımından otomatik olarak fayda sağlamamaktadır. Bunun için nükleer alandaki teknik bilginin Türkiye’deki teknoloji sektörü tarafından özümsemesine imkân verecek, iyi düşünülmüş ve kapsamlı politikalar gereklidir. Ayrıca teknoloji tedarikçisini bu alanda bilgi paylaşmaya ve kadroları eğitmeye zorlayacak sözleşme mekanizmalarına da ihtiyaç vardır.

Özümleme kapasitesi için gerekli mekanizmaların sürekliliğini sağlamaya dönük planlar veya etkin teknoloji transferine yönelik sözleşme hükümleri hakkında ayrıntılı bilginin olmaması, nükleer enerjiden beklenen teknolojik faydaların netleşmesine ve nükleer yatırımlar lehinde güçlü bir argüman oluşturmasına engel olmaktadır.

e) Türkiye’nin Bir Emniyet ve NSYÖ (Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi) Stratejisine İhtiyacı Var Mıdır?

Küresel düzeyde nükleer enerjiye duyulan ilginin canlanması ve bu alanda yeni ülkelerin sayısında öngörülen artış, nükleer güvenlik riskinin önlenmesine dönük gündem açısından ciddi bir sorun teşkil etmektedir. NSYÖA’nın taraf ülkelere tanıdığı zenginleştirme ve yeniden işleme hakkı düşünüldüğünde, bazı yeni oyuncular bu gibi tesislere yatırım yapmaya karar verebilir. Küresel düzeyde mevcut nükleer enerji yönetim çerçevesinin, uranyum zenginleştirme girişimlerinin bu şekilde hızla yayılması durumunda riskleri kontrol altında tutmak için yeterli olmaması ihtimali vardır.

Türkiye nükleer güvenlik ya da emniyet düzeninin sadece bir tüketicisi olmakla yetinemez. Yeni bir Fukuşima olayının ya da olası bir nükleer güvenlik hadisesinin, küresel nükleer enerji ortamının yeniden şekillendirilmesine yol açması halinde, bunun nükleer enerjiye sahip ülkelere maliyetler getirmesi kaçınılmazdır. Yukarıda da belirtildiği üzere, böylesine olası bir gelişmenin maliyet, arz güvenliği, hatta karbon yoğunluğu hedefleri bakımından, Türkiye'nin enerji politikaları üzerinde ciddi yansımalar yaratması beklenebilir.

Nükleer enerjiye sahip olma yoluna girerken, Türkiye, küresel nükleer emniyet ve güvenlik düzeninin faal bir oyuncusu durumuna gelmek ve bu düzene katkıda bulunmak durumundadır. Bu politika alanının iyi yetişmiş uzmanların katkısını gerektiren karmaşık teknik, ekonomik ve siyasi sorunlar içerdiği göz ardı edilmemelidir.

Nükleer yaygınlaşmayla ilgili olarak, bazı çevreler, halihazırdaki ulusal tesisler de dahil olmak üzere, tüm zenginleştirme ve yeniden işleme tesislerine (ZYİT) sıkı çok taraflı denetim uygulanmasını savunmaktadır.⁸⁴ Diğerleri ise, güvenilir bir nükleer yakıt arzı rejimi üzerinde küresel bir anlaşmaya varılana kadar, belli bir süre için yeni ZYİT'lerin geliştirilmesini dondurmaya yönelik teşvik önlemlerinin alınmasından yanadır. Bu gibi teşvik önlemleri, küresel olarak paylaşılacak ZYİT AR-GE girişimlerine sübvansiyonlu yakıt satışlarından, çok yönlü arz garantilerine kadar uzanmaktadır.⁸⁵ Bazı çevreler ise, nükleer yakıt döngüsünün çok taraflı olmasını ve bunun yanı sıra, nükleer çoğalmanın önlenmesi temelinde teknolojik çözümler aranmasını⁸⁶ ya da nükleer malzemenin silahlar için taşıdığı cazibenin azaltılmasını savunmaktadır.⁸⁷

Söz konusu gelişmiş teknolojik çözümleri, karmaşık uluslararası diplomasiyi, iyi tasarlanmış ekonomik teşvikleri ve sağlam arz güvenliği önlemlerini kapsayan seçenekler geniş bir yelpaze sunmaktadır.

84. El-Baradei, M., "Nuclear Energy: The Need for a New Framework", Genel Direktör'ün Açıklamaları, IAEA, 17 Nisan 2008.

85. Deutch, Kanter, Moniz and Poneman "Making the World Safe for Nuclear Energy".

86. Evans Raporu, s. 126-127.

87. *The Future of the Nuclear Fuel Cycle*, s. 15.

Türkiye nükleer enerjiye yatırım stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak, küresel nükleer çoğalmayı önleme çabalarına entelektüel ve diplomatik sermaye yatırımı yapmalıdır. Türkiye'nin bölgesel rolü ve uluslararası konumu, güvenilir bir nükleer güç yönetim düzeninin tasarlanmasında ve uygulanmasında avantaja dönüşebilir. Nükleer güvenlik hadisesinin önlenmesinde sorumluluk alması, kendi nükleer enerji politikası ve güvenlik hedefleri ile küresel sorumlulukları bakımından Türkiye'nin menfaatindedir.

Bu gayretinde başarısız bile olsa, Türkiye'nin, uluslararası nükleer silahların yayılmasının önlenmesinde ve nükleer emniyet tartışmalarında sorumlu ve faal bir aktör olarak küresel düzeyde kabul görmesinde çıkarı bulunmaktadır. Türkiye, bir kriz ertesinde gerekli olacak acil önlemlerin tasarlanmasına ve uygulanmasına katkıda bulunmasını sağlayacak yetkinliğe ve entelektüel hazırlığa sahip olmalıdır.

Nükleer silahların yayılmasının önlenmesi ve emniyet meseleleri, teknoloji, politika ve uluslararası siyasetin kesişme noktasında yer almaktadır. Türkiye bu kesişme noktasında etkin biçimde çalışabilecek kurumsal yapılar oluşturmalıdır. Hem resmi politika formülasyonlarını beslemek, hem de küresel nükleer tartışmaya anlamlı katkılarda bulunmak için, yüksek vasıflı bir Nükleer Araştırma ve Politika Merkezi kurulmalıdır. Bu merkez bir üniversite bünyesinde faaliyet gösterebileceği gibi⁸⁸ bağımsız bir kurum olarak da yapılandırılabilir. Nükleer Araştırma ve Politika Merkezi, küresel girişimleri ileri götürebilecek tutarlı, kapsamlı ve pragmatik stratejiler geliştirmek üzere, deneyimli politika ve teknoloji uzmanlarını bünyesinde bir araya getirmelidir. Buna paralel olarak, Dışişleri Bakanlığı'nın özel olarak uluslararası nükleer güvenlik rejimine odaklanan, yeterli ve kalıcı kadrolara ve münhasır yetkiye sahip bir birimi olmalıdır. Nükleer Araştırma ve Politika Merkezi ile Dışişleri Bakanlığı bünyesindeki uzman gruplar küresel emniyet ve güvenlik tartışmalarında ve politika

88. Harvard Üniversitesi'ndeki Belfer Center, nükleer emniyet ve güvenlik konularından çok daha geniş bir gündeme sahip olsa da, böyle bir merkez için uygun bir model olabilir.

girişimlerinde Türkiye'nin faal, yaratıcı, yararlı ve kabul gören bir rol oynamasını sağlamaya çalışmalıdır.

ÖNERİ 14 :

Türkiye'nin nükleer enerji stratejisi, maliyet, enerji güvenliğini artırıcı etkisi, karbon salınımlarında azaltım ve teknoloji transferi gerekçelerine dayandırılmaktadır. Bu gerekçelerin her biri üzerinde halen meşru bir tartışma sürmektedir.

Ancak mevcut tartışma, nükleer enerji üretiminin sürekliliğini engelleyebilecek potansiyel emniyet sorunları ile nükleer güvenlik risklerinin yaratabileceği önemli krizleri göz ardı etmektedir. Yaşanacak böyle bir kriz, haliyle, enerji güvenliği, maliyet ve salınımına ilişkin tüm değerlendirmeleri altüst edecektir.

Güvenlik alanındaki kırılganlık riskinin azaltılması nükleer tesislerin hem işletilmesinde hem de işletmeden çıkarılmasında yetkin ve yakından yürütülecek bir denetimi gerektirir. Yeterli finansman ve uzmanlığa sahip, bağımsız bir gözetmen/düzenleyici kuruluş sürecin her aşamasını düzenlemeli ve takip etmelidir.

Türkiye, nükleer enerjiye yatırım stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak, küresel emniyet ve nükleer tehditlerin yayılmasını önleme çabalarına entelektüel ve diplomatik sermaye yatırımı yapmalıdır. Türkiye, uluslararası nükleer tehditlerin yayılmasının önlenmesi ve emniyet tartışmaları ile ilgili girişimlerde, küresel düzeyde kabul gören, sorumlu bir aktör durumuna gelmelidir.

ÖNERİ 15 – KURUMSAL :

Rapor, Türkiye’de nükleer güçle ilgili politikaların oluşturulmasındaki bazı boşlukları tespit etmeye ve bunları tanımlamaya çalışmaktadır.

Çalışma Grubu, bu boşlukların doldurulmasında sorumluluk üstlenecek iki yeni kurumsal yapının oluşturulmasını önermektedir:

i- Nükleer silahların yayılmasını önleme ve emniyet meseleleriyle ilgili resmi politika süreçlerini içerik olarak desteklemek ve bu tartışmalara katkılarda bulunmak üzere bağımsız bir politika enstitüsü olan *Nükleer Araştırma ve Politika Merkezi*

ii- Özel olarak uluslararası nükleer güvenlik rejimiyle ilgili diplomatik çabalara katılmak üzere, Dışişleri Bakanlığı bünyesinde münhasır yetki ile görevlendirilmiş, yeterli ve kalıcı kadrolara sahip, *Nükleer Silahların Yaygınlaşmasını Önleme Birimi*

SONUÇ

Fosil yakıtlar, yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji ve verimlilik tedbirleri, karmaşık enerji sorununun birbirine bağlı parçalarıdır. Sayısız değişim ve yapısal kırılma, bu karmaşık sistemin bölümlerini genelde öngörülemeyen bir zamanlamayla etkilemektedir. Bir bölümde meydana gelen ani değişiklik daha sonra yayılarak bütün enerji dinamiklerine tesir etmektedir. Politika yapıcılar, bu kaygan zeminde sürekli olarak yeni optimal çözümler bulmak zorundadır.

Bu zorlu tablonun değişmesi beklenmemelidir. Enerji gibi büyük, iç içe geçmiş ve dinamik bir sistem, öngörülemeyen unsurlar tarafından her zaman etkilenecek, zorlanacak ve biçimlendirilecektir.

Bu çerçevede, söz konusu gelişmeleri öngörmek ve onları zarar görmeden aşmak, politika sürecinin her zaman bir parçası olacaktır. Bu süreçte; mevcut yapılar içerisindeki eğilimleri öngörmeye ve yönetmeye odaklanmanın yanı sıra, yapının kendisini değiştirme ihtimali olan kırılmalara hazırlıklı olma hedefi de benimsenebilir. Bu raporun odağı, daha uzun vadeli katkı yapma arzusundan hareketle, ikinci yol olmuştur.

İleriye bakıldığında, yapısal kırılmaları sürdürülebilir bir biçimde yönetme yeteneği ancak “entelektüel yetenek” ve “kurumsal sermaye” üzerine kurulabilir. Bu nedenle, gelecekte etkili olacak her politika seçeneği ya da uygulamasının arkasındaki itici gücün, bu iki temel öncelik olacağını vurgulamak gerekir.

Entelektüel kapasitenin oluşturulması, enerji politikasına yönelik planlamanın merkezinde yer almalıdır. Raporun da açıkça gösterdiği gibi, enerji esas olarak siyasi, ekonomik, teknik ve toplumsal etmenleri anlama ve sentezini yapma becerisini gerektiren çok disiplinli bir alandır. Enerji meselelerini birbirinden ayrı parçaların birleşimi olarak değil, entegre bir sorun olarak ele alan araştırma ve eğitim programlarını yaygınlaştırmak, politika

vizyonunun vazgeçilmez bir unsuru olmalıdır. Türkiye'nin politika kapasitesini uzun dönemli enerji zorluklarını aşacak şekilde kurgulamanın olmazsa olmazı, iyi eğitilmiş uzman kadrolarına ve politika yapıcılara yatırım yapmaktan geçmektedir. Hızlı algı, problem çözme ve sistem tasarlama yeteneklerine sahip iyi yetişmiş uzmanların düzenli bir akış içinde konuya dahil edilmesi sağlanmazsa, bu ya da herhangi başka bir raporun politika hedeflerinin hayata geçirilmesi mümkün olamaz.

Benzer biçimde, yine bu raporun çeşitli önerilerinde vurgulandığı gibi, uzun vadeli yapısal odağa sahip politikaları biçimlendirmek, uygulamaya koymak ve denetlemek için kurumsal sermayenin kritik bir önemi vardır. Hem kamuda hem de özel sektörde kurumsal kapasite; uzun vadeli politika ufkuna entelektüel bağlılığın sürdürülmesi ve kısa dönemli politika reflekslerinin Türkiye'nin uzun dönemli enerji politikalarıyla tutarlı olmasını sağlayacak siyasi disiplini sağlaması açısından gereklidir. İyi eğitilmiş bireyler, enerji politikasına kritik entelektüel katkıda bulunma açısından ne kadar gerekliyse, enerji politikasında çok ihtiyaç duyulan sürekliliği sağlayacak güvenilir kurumlar tasarlamak da aynı derecede önem arz etmektedir.

Enerji bugün de insanın varoluşu ve ilerlemesi için merkezi önemdedir, gelecekte de öyle olacaktır. Global ilişkilerdeki rolü; insan dehasının, rekabetin ve doğal kısıtların karmaşık etkileşimiyle biçimlenmeye devam edecektir. Tabiatı gereği enerjinin beraberinde getirdiği bu değişkenliği güvenli bir biçimde ve net bir amaçla yönetecek politikaları tasarlamak ve uygulamak hiç şüphesiz zorlu bir süreçtir. Raporun, bu yolculuğa mütevazı bir katkı yapacağını umuyoruz.

KAYNAKÇA

AAAS (American Academy of Arts & Sciences) (2009), “The Global Nuclear Future, Vol. 1”, *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009).

AAAS (American Academy of Arts & Sciences) (2010), “The Global Nuclear Future, Vol. 2”, *Daedalus* 139, No. 1 (Kış 2010).

AEIC (American Energy Innovation Council) (2010), *A Business Plan for America's Energy Future*, Bkz. <http://americanenergyinnovation.org/the-business-plan-2010>.

Azerbaycan Cumhuriyeti Resmi İstatistik Kurumu. Bkz. www.azstat.org.

Blas, J. “WTI-Brent price divergence hits record \$16, 10 Şubat 2011”, Bkz. <http://www.ft.com/cms/s/0/3295504e-3550-11e0-aa6c-00144feabdc0.html#axzz1DWIkOjo1>.

BOTAŞ (Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.). Bkz. www.botas.gov.tr.

BP (2011), *Statistical Review of World Energy 2011*, BP, London.

BP (2012), *Statistical Review of World Energy 2012*, BP, London.

Bremmer, I. (2009), *The End of the Free Market: Who Wins the War Between States and Corporations*, Portfolio.

Bunn, M. (2009), “Reducing the Greatest Risks of Nuclear Theft & Terrorism”, *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 112-123.

Campbell, K. and J. Price (eds.) (2008), *The Global Politics of Energy*, The Aspen Institute, Washington, DC.

Cedigaz (2009), *Natural Gas in the World: 2009 Edition*, Institut français du pétrole, Rueil-Malmaison.

CFR (Council on Foreign Relations) (2009), *U.S. Nuclear Weapons Policy: Independent Task Force Report No: 62*, Eş-Başkanlar: William J. Perry and Brent Scowcroft, Council on Foreign Relations Press, New York.

Deutch, J. (2011), “The Good News About Gas: The Natural Gas Revolution and Its Consequences”, *Foreign Affairs* (Ocak-Şubat 2011), New York.

Deutch, J., A. Kanter, E. Moniz and D. Poneman, “Making the World Safe for Nuclear Energy”, *Survival* 46, No. 4, (Kış 2004-2005), s. 65-80.

Deutch, J., P. Ogden and J. Podesta (2007), “China’s Energy Challenge” in *China’s March on the 21st Century*, Eş-Başkanlar: Joseph S. Nye, Jr. and Brent Scowcroft, The Aspen Institute, Washington, DC.

Downey, M. (2009), *Oil 101*, Wooden Table Press LLC, New York.

EIA (ABD Enerji Enformasyon Dairesi) (2011), International Energy Statistics. Bkz. www.eia.gov.

EIA, Türkiye Analizi. Bkz. www.eia.gov, en son 1 Şubat 2013 tarihinde güncellenmiştir.

El-Baradei, M., “Nuclear Energy: The Need for a New Framework”, Genel Direktör’ün Açıklamaları, IAEA, 17 Nisan 2008.

Eni (2012), *World Oil and Gas Review 2012*, Eni, Rome.

Farchy, J. “Crude Switch Triggers US Oil Recovery”, 17 Kasım 2011, bkz. <http://www.ft.com/cms/s/0/07c0c7b0-113a-11e1-9d04-00144feabdc0.html#ixzz1eDMTogv0>.

Garwin, R. and G. Charpak (2001), *Megawatts and Megatons: A Turning Point in the Nuclear Age*, Alfred Knopf, New York.

GPPI (The Global Public Policy Institute) (2010), Goldthau, A. and J. M. Witte (eds.) *Global Energy Governance: The New Rules of the Game*, Brookings Institution Press, Washington, DC.

IAEA (International Atomic Energy Agency) (2010), *International Status and Prospects of Nuclear Power*, Genel Direktör Raporu, IAEA, Vienna.

IAEA (2012), *International Status and Prospects of Nuclear Power*, Genel Direktör Raporu, IAEA, Vienna.

ICNND (International Commission on Nuclear Non-proliferation and Disarmement) (2009), “*Eliminating Nuclear Threats: A Practical Agenda for Global Policymakers*”, Eş-Başkanlar: Gareth Evans and Yoriko Kawaguchi, ICNND, Australia.

IEA (International Energy Agency) (2009a), *Cleaner Coal in China*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2009b), *Implementing Energy Efficiency Policies: Are IEA Member Countries on Track?*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2009c), *Transport, Energy and CO₂: Moving Toward Sustainability*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2010a), *Energy Policies of IEA Countries: Turkey 2009 Review*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2010b), *Energy Technology Perspectives 2010*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2010c), *Key World Energy Statistics 2010*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2010d), *Medium-Term Oil and Gas Markets 2010*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2010e), *Projected Costs of Generating Electricity*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2010f), *World Energy Outlook 2010*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2011a), “Are We Entering a Golden Age of Gas?”, *WEO 2011 Special Report*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2011b), *World Energy Outlook 2011*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2012a), *Energy Technology Perspectives 2012*, OECD/IEA, Paris.

IEA (2012b), *World Energy Outlook 2012*, OECD/IEA, Paris.

Joskow, P. and J. E. Parsons (2009), “The economic future of nuclear power”, *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 45-59.

Karayolları Genel Müdürlüğü. Bkz. www.kgm.gov.tr.

Kempener, R., L. Anador and J. Condor (2010) “Governmental Energy Innovation Investments, Policies, and Institutions in the Major Emerging Economies: Brazil, Russia, India, Mexico, China and South Africa”, Tartışma Yazısı 2010-16, Energy Technology Innovation Policy research group, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, Kasım 2010.

Lauvergnon, A. (2009), “The nuclear renaissance: an opportunity to enhance the culture of nonproliferation”, *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 91-99.

Lee, B., I. Iliev and F. Preston (2009), *Who Owns Our Low Carbon Future?: Intellectual Property and Energy Technologies*, Chatham House Raporu, RIIA (Royal Institute of International Affairs), Eylül 2009.

Lester, R. and R. Rosner (2009), “The growth of nuclear power: drivers & constraints”, *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 19-30.

Levi, M., E. Economy, S. O’Neil and A. Segal (2010), “Globalizing the Energy Revolution”, *Foreign Affairs* (Kasım-Aralık 2010), New York.

Luft, G. and A. Korin (eds.) (2009), *Energy Security Challenges for the 21st Century: A Reference Handbook*, Praeger Security International, Santa Barbara.

Meserve, R. A. (2009), “The global nuclear safety regime”, *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 100-111.

MIT (Massachusetts Institute of Technology) (2003), *The Future of Nuclear Power*, Disiplinlerarası MIT Çalışması, Cambridge, MA.

MIT (2007), *The Future of Coal*, Disiplinlerarası MIT Çalışması, Cambridge, MA.

MIT (2008), *On the Road in 2035: Reducing Transportation's Petroleum Consumption and GHG Emissions*, MIT Enerji ve İklim Laboratuvarı, Temmuz 2008, Cambridge, MA.

MIT (2010a), *The Future of the Nuclear Fuel Cycle: Summary Report*, Disiplinlerarası MIT Çalışması, Cambridge, MA.

MIT (2010b), *The Future of Natural Gas, Ara Rapor*, Disiplinlerarası MIT Çalışması, Cambridge, MA.

Miller, S. and S. D. Sagan (2009), “Nuclear Power without nuclear proliferation?” *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 7-18.

NAS (The National Academy of Sciences): Energy Efficiency: Lighting. Bkz. <http://needtoknow.nas.edu/energy/energy-efficiency/lighting.php>.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2010), *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*, OECD, Paris.

Ogden, P., H. Podesta and J. Deutch (2008), “A New Strategy to Spur Energy Innovation”, *Issues in Science and Technology* 24, No. 2 (Kış 2008).

OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries), *World Oil Outlook 2010*, OPEC, Vienna.

Pascual, C. and J. Elkind (eds.) (2009), *Energy Security: Economics, Politics, Strategies and Implications*, The Brookings Institution, Washington, DC.

PEW Charitable Trusts (2010), *Who's Winning the Clean Energy Race: Growth, Competition and Opportunity in the World's Largest Economies*, G-20 Clean Energy Factbook. Bkz. www.pewenvironment.org.

Shaffer, B. (2006), "Turkey's Energy Policies in a Tight Global Energy Market", *Insight Turkey* 8, No. 2 (Nisan-Haziran 2006), s. 97-104.

Shaffer, B. (2009), *Energy Politics*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, PA.

Socolow, R. and A. Glaser (2009), "Balancing risks: nuclear energy & climate change", *Daedalus* 138, No. 4 (Güz 2009), s. 31-44.

Sussex Energy Group, *A blueprint for post-2010 technology transfer to developing countries*, Politika Özeti No. 5, Aralık 2009.

T.C. Ekonomi Bakanlığı. Bkz. www.ekonomi.gov.tr.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Bkz. www.enerji.gov.tr.

TEPAV (Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı) (2009), *Türkiye'de Doğalgaz Sektörünün Yeniden Yapılandırılması*, TEPAV Yayınları No. 43 (Mayıs 2009), Ankara.

TMB (Türkiye Mühendisler Birliği). Bkz. www.tmb.org.tr.

TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı). Bkz. www.tpao.gov.tr.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). Bkz. www.turkstat.gov.tr.

Vatansever, A. (2010), “Russia’s Oil Exports: Economic Rationale versus Strategic Gains”, *Carnegie Papers, Energy and Climate Program*, No. 116, Aralık 2010.

Weiss, C. and W. B. Bonvillian (2009), *Structuring an Energy Technology Revolution*, MIT Press, Cambridge, MA.

World Economic Forum & Accenture (2009), *Accelerating Smart Grid Investments*, Geneva.

World Economic Forum (2010), *The Global Competitiveness Report 2010-2011*, Geneva.

BİRİMLER VE KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	araştırma ve geliştirme
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.
BTC	Bakü-Tiflis-Ceyhan petrol boru hattı
CCS	karbon tutma ve depolama
CNG	sıkıştırılmış doğalgaz
CO ₂	karbondioksit
DARPA	ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Ajansı
EIA	ABD Enerji Enformasyon Dairesi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ESPO	Doğu Sibirya-Pasifik Okyanusu Boru Hattı
ETKB	T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GSYİH	gayrisafi yurtiçi hasıla
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü
İSO	İstanbul Sanayi Odası
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
kg	kilogram
km	kilometre
KOBİ	küçük ve orta büyüklükteki işletmeler
LED	ışık yayan diyot

LNG	sıvılaştırılmış doğalgaz
LPG	sıvılaştırılmış petrol gazı
m	metre
MIT	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
MAM	TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi
Mtoe	milyon ton petrol eşdeğeri
NAS	ABD Ulusal Bilimler Akademisi
NSYÖ	nükleer silahların yayılmasının önlenmesi
NSYÖA	Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması
ODTÜ	Ortadoğu Teknik Üniversitesi
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
SGP	satın alma gücü paritesi
STB	T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
TANAP	Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi
TBEA	toplam birincil enerji arzı
tep	ton eşdeğer petrol
TPE	Türk Patent Enstitüsü
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
YET	Yeni Enerji Teknolojileri
ZYİT	zenginleştirme ve yeniden işleme tesisi

Çalışma Grubu Üyeleri

Fatih Birol

Fatih Birol, merkezi Paris'te bulunan Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) Başekonomisti ve Ekonomik Analiz Bölümü'nün Başkanı'dır. Dünyada enerji piyasaları konusunda referans kabul edilen "World Energy Outlook" yayınlarının başındadır. 1995 yılında Uluslararası Enerji Ajansı'na (IEA) katılmadan önce, altı yıl boyunca OPEC'in Viyana'daki merkezinde çalışmıştır. Birol, enerji sektörü ile politika yapımcılar arasındaki işbirliğinin gelişmesine imkan sağlayan bir platform olan IEA Enerji İş Konseyi'nin de Kurucusu ve Başkanı'dır. Birleşmiş Milletler Genel Sekteri'nin oluşturduğu 'High-level Group on Sustainable Energy for All' un üyesi, Davos'ta gerçekleşen Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) Enerji Danışma Kurulu Başkanı'dır. Global enerji sorunlarının anlaşılmasına katkılarından dolayı, Avusturya Cumhuriyeti'nin Altın Onur Madalyası, Fransız Hükümeti'nin "Chevalier dans l'ordre des Palmes Academique" Nişanı, İtalya Cumhuriyeti Yüksek Liyakat Nişanı, Almanya Federal Cumhuriyeti Yüksek Liyakat Nişanı ve Türkiye Cumhuriyeti Üstün Hizmet Madalyası da dahil olmak üzere birçok ödüle layık görülmüştür. Lisans derecesini İstanbul Teknik Üniversitesi'nden almış olan Birol, enerji ekonomisi alanındaki yüksek lisans ve doktorasını Viyana Teknik Üniversitesi'nde tamamlamıştır.

Salim Dervişoğlu

Salim Dervişoğlu, Deniz Kuvvetleri Komutanı olarak 1997'den 1999'a kadar hizmet vermiştir. Öncesinde Milli Güvenlik Kurulu Genel Sekreter Yardımcılığı, NATO Güney Avrupa Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Plan Prensipler Başkanlığı, Deniz Harp Akademisi Komutanlığı, Milli Güvenlik Konseyi Basın ve Halkla İlişkiler Daire Başkanlığı ve Genelkurmay İstihbarat Daire Başkanlığı görevlerinde bulunmuştur. Dervişoğlu halihazırda BİLGESAM Stratejik Araştırmalar Merkezi Bilge Adamlar

Kurulu Başkanı'dır. Eğitimini Deniz Harp Akademisi'nde tamamlayan Dervişoğlu, İşletme yüksek lisans derecesini ABD Monterey'deki US Naval Postgraduate School'dan almıştır.

Ayşe Canan Ediboğlu

Canan Ediboğlu, yüksek öğrenimini Southampton Üniversitesi Ekonomi bölümünde, lisansüstü eğitimini ise, yine aynı üniversitede Finansal Kontrol Yönetimi alanında tamamlamıştır. Çalışma yaşamına Southampton Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak başlayan Canan Ediboğlu, 1980 yılında Türkiye'ye dönmüş ve aynı yıl Shell Türkiye'de Planlama Müdürü görevini üstlenmiştir. Ediboğlu, şirketin çeşitli departmanlarında görev aldıktan sonra, 2002 yılında Genel Müdür, 2006 yılında ise Ülke Başkanlığı görevini üstlenmiştir. Haziran 2009'da emekliye ayrılan Ediboğlu, bu tarihten itibaren Türkiye'de yatırım yapmayı planlayan enerji şirketlerine danışmanlık yapmakta ve önde gelen global danışmanlık şirketlerden Accenture'un Non-Executive Yönetim Kurulu Üyeliği görevini yürütmektedir. PETDER'in (Petrol Sanayi Derneği) eski Başkanı olan Ediboğlu halen TOBB Petrol Ürünler Sektör Meclisi Başkanı ve ING Bank Türkiye'nin Yönetim Kurulu Üyesi'dir.

Memduh Karakullukçu

Memduh Karakullukçu, Global İlişkiler Forumu'nun (GİF) Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı, Kroton Danışmanlık Şirketinin Yönetici Ortağı ve hukuki enformatik sistemleri alanında uzmanlaşan kanunum.com girişiminin Kurucu Ortağı'dır. Uzmanlık alanları, uluslararası finans, ekonomi ve hukuk ile yüksek öğretim ve teknoloji politikalarını kapsamaktadır. Karakullukçu, 2007-2010 yılları arasında TÜSİAD Başkan Danışmanlığı görevinde bulunmuştur. 2003-2006 yılları arasında İTÜ (İstanbul Teknik Üniversitesi) ARI Teknokent'in Kurucu Genel Müdürlüğü'nü yapmıştır. Aynı dönemde İTÜ Rektör Danışmanlığı, "Hukuk, Teknoloji, Politika" yüksek lisans programı Koordinatörlüğü ve İTÜ Uydu Yer Algılama Merkezi Stratejik Başdanışmanlığı görevlerini üstlenmiştir. İTÜ'de ve

London School of Economics’de (LSE) Öğretim Görevlisi olarak çalışmıştır. Karakullukçu, 1992-1994 döneminde, uluslararası bir yatırım bankasının Londra ve İstanbul ofislerinde türev piyasalar ve kurumsal finans bölümünde çalışmıştır. IMF ve Dünya Bankası için danışmanlık ve akademik çalışmalar yapmıştır. OECD, NATO, SEFI, AURP gibi uluslararası forumlarda teknoloji politikaları konusunda makaleler sunmuştur. Massachusetts Institute of Technology’de (MIT) Elektrik Mühendisliği ve Ekonomi dallarında çift ana dal lisans eğitimi (BS) alan Karakullukçu, London School of Economics’te (LSE) Finans alanında yüksek lisans derecesini (MSc) ve Columbia Üniversitesinde Hukuk eğitimini (Juris Doctor) tamamlamıştır. Karakullukçu, New York barosuna kayıtlıdır.

Sönmez Köksal

Sönmez Köksal, Türkiye’nin Fransa ve Irak Büyükelçilikleri ile Avrupa Konseyi nezdinde Daimi Temsilci görevlerinde bulunmuş emekli bir diplomattır. 1992’den 1998’e kadar MİT (Milli İstihbarat Teşkilatı) Müsteşarı olarak görev yapmıştır. Köksal, Dışişleri Bakanlığı’nda Çoktarafli Ekonomik İlişkiler Genel Müdür Yardımcılığı, AET Daimi Temsilciliği’nde Temsilci Yardımcılığı, Orta Doğu ve Afrika Dairesi Siyaset Planlama Başkanlığı gibi birçok görevde bulunmuştur. Yakın zamana kadar İstanbul Ticaret Üniversitesi Mütevelli Heyeti Başkanlığı ve Işık Üniversitesi’nde Öğretim Üyeliği görevini sürdüren Köksal, halen BİLGESAM Stratejik Araştırmalar Merkezi Üyesi ve Küresel Siyasal Eğilimler Merkezi (GPoT Center) Üyesi olarak çalışmalarına devam etmektedir. Sönmez Köksal, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi mezunudur.

C. Tanıl Küçük

1956 yılında Zonguldak’da doğan C. Tanıl Küçük, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi’nden mezun olmuştur. İstanbul Sanayi Odası Meclis Üyeliği’ne ilk kez 1981 yılında seçilmiştir. 1993 yılında İstanbul Sanayi Odası Yönetim Kurulu Üyeliği’ne

seçilen C. Tamıl Küçük, 1997-2001 yılları arasında Yönetim Kurulu Başkan Vekili, 2001-2013 yılları arasında ise Yönetim Kurulu Başkanı olarak görev yapmıştır. 2005- 2009 yılları arasında TOBB Sanayi Odaları Konsey Başkanı olan Küçük, Mayıs 2009 itibarıyla da TOBB Yönetim Kurulu Başkan Yardımcılığı görevini üstlenmiştir. 1995-1999 yılları arasında İKV Yönetim Kurulu ve Genel Kurul Üyesi olan Sayın Küçük, halihazırda Elit Çikolata ve Şekerleme Sanayi A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı olarak görev yapmaktadır.

Erol Memioğlu

1954 yılında doğmuştur. Yüksek öğrenimini Ortadoğu Teknik Üniversitesi Petrol Mühendisliği bölümünde tamamlamıştır. 1979 yılında TPAO'da Uzman Mühendis olarak görevine başlayan Memioğlu, TPAO'da Üretim Müdürlüğü ve Yurt Dışı Projeler Grup Başkanlığı ile Türkiye Petrolleri Denizaşırı Ltd. Şirketi Başkanlığı görevlerinin ardından 1999 yılında Koç Holding'de Enerji Grubu Başkan Yardımcılığı görevine atanmıştır. 2003-2004 yılları arasında iş hayatına Koç Holding Enerji Grubu İcradan Sorumlu Yönetim Kurulu Üyesi olarak devam eden Memioğlu, Mayıs 2004'ten bu yana Koç Holding Enerji Grubu Başkanlığı görevini yürütmektedir.

Muhsin Mengütürk

Muhsin Mengütürk, bankacılık, inşaat, medya, otomotiv, turizm ve enerji sektörlerinde faaliyet gösteren şirketlerden oluşan Doğu Holding'de Yönetim Kurulu Üyesi'dir. 1997'den 2000 yılına kadar Sermaye Piyasası Kurulu Başkanlığı yapan Prof. Mengütürk, finans sektöründe çok sayıda üst düzey görevde bulunmuştur. 1990 öncesi Boğaziçi Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nde ders vermiştir. Uluslararası Finans konusunda bir ders kitabı yazmıştır. Prof. Mengütürk, Robert Kolej'den Makina Mühendisliği lisans derecesiyle mezun olduktan sonra yüksek lisans ve doktora derecelerini yine aynı konuda Duke Üniversitesi'nde tamamlamıştır.

İlhan Or

1951 yılında İstanbul'da doğmuştur. Lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerini Northwestern Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nden almıştır. 1976 senesinde Öğretim Görevlisi olarak Boğaziçi Üniversitesi'nde göreve başlamıştır. 1982-1983 yıllarında Syracuse Üniversitesi'nde ve University of Maryland'da Misafir Öğretim Üyesi olarak görev yapmıştır. 1984 yılında Doçent, 1991 yılında ise Profesör unvanlarını kazanan İlhan Or'un, başlıca eğitim ve araştırma alanları; doğrusal programlama, benzetim modelleme, üretim ve bakım planlama, risk analizi ve yönetimi ile enerji konusunda yöneylem araştırması uygulamalarıdır. Bu konularda, uluslararası ve ulusal düzeyde, çok sayıda bilimsel yayını ve bilimsel toplantı bildirisi vardır. İlgi alanına giren konularda, üniversite içinde ve dışında eğitim seminerleri vermiş, danışmanlık yapmıştır. İlhan Or, 1993-2004 döneminde "Naval Research Logistics" isimli uluslararası bilimsel sürekli yayında Yardımcı Editör olarak görev yapmıştır. Sayın Or, Türkiye Enerji Ekonomisi Derneği'nin Kurucu Üyesi; Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin, Katı Atık Türk Milli Komitesi'nin, Türk İstatistik Derneği'nin ve Türkiye Yöneylem Araştırması Derneği'nin Üyesidir.

Ayşe Yasemin Örucü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nda enerji ve iklim değişikliği politikaları üzerinde çalışmakta olan Ayşe Yasemin Örucü, Türkiye İklim Değişikliği Müzakere heyetinde görev almaktadır. Ulusal Bildirim, 1990-2008 Ulusal Sera Gazı Envanteri, Enerji Sektöründe Sera Gazı Azaltımı Grubu, Karbon Yakalama ve Depolama Projesi, Enerji Sektörü Modellemesi, AB çevre müzakereleri gibi çalışmalarda yer alan Örucü, BMIDCS, OECD, UEA, AB, IPCC ve KEI nezdinde yürütülmekte olan iklim değişikliği faaliyetlerine katılım sağlamaktadır. Sayın Örucü, politika oluşturma, çevre yönetimi, sera gazı hesaplamaları, çevre ekonomisi ve çevre hukuku konularında eğitim ve tecrübeye sahiptir. Araştırma görevlisi olarak görev yaptığı ODTÜ Maden

Mühendisliği Bölümü'nden lisans ve yüksek lisans sahibi olan Örücü, Oxford Üniversitesi Çevre Değişimi Enstitüsü'nde iklim değişikliği ve enerji alanlarında yüksek lisans eğitimini 2005 yılında tamamlamıştır.

Gülsün Sağlamer

İstanbul Teknik Üniversitesi'nin (İTÜ) eski Rektörü olan Gülsün Sağlamer, 2005-2009 yılları arasında Avrupa Üniversiteler Birliği'nde (EUA) Yönetim Kurulu Üyeliği görevini yürütmüştür. Prof. Sağlamer, halen EUA'nın "Kurumsal Değerlendirme Programı" Yönetim Kurulu Üyeliği, Uluslararası Rektörler Birliği İcra Komitesi Üyeliği ve Akdeniz Üniversiteler Topluluğu Başkan Yardımcılığı görevlerini sürdürmektedir. 2006-2011 yılları arasında, Avrupa Komisyonu Marie Curie Programı İcra Komitesi üyeliği görevini yürütmüştür. Kadir Has Üniversitesi Mtevelli Heyeti, İTÜ Geliştirme Vakfı Yönetim Kurulu ve İTÜ ARI Teknokent Yönetim Kurulu Üyesi olan Sağlamer, üç uluslararası bilimsel derginin de editörler kurulunda bulunmaktadır. Amerikan Mimarlar Enstitüsü Sağlamer'e 2006 yılında Onursal Üyelik (Hon FAIA) tevcih etmiştir. Kendisine ayrıca Avrupa Mühendislik Eğitimi Topluluğu (SEFI) tarafından Leonardo da Vinci Madalyası verilmiştir. Prof. Sağlamer, mimarlık eğitimini ve doktorasını İstanbul Teknik Üniversitesi'nden almıştır.

Mustafa Tırıs

Doç. Dr. Mustafa Tırıs, 1965 Yılında İzmir'de doğmuştur. İTÜ'den Petrol Mühendisi olarak mezun olduktan sonra, Ege Üniversitesi, Güneş Enerjisi Enstitüsü'nde yüksek lisans ve doktora eğitimini tamamlamıştır. Doktora üstü çalışmalarını Leeds Üniversitesi'nde yapmıştır. 1995 Yılı'nda Yenilenebilir Enerji Anabilimdalı'nda Doçent olmuştur. 1990 yılında girdiği ve 21 yıl çalıştığı TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi'nde sırasıyla Araştırmacı, Uzman Araştırmacı, Enstitü Müdür Yardımcılığı ve Enstitü Müdürlüğü görevlerine getirilmiştir. Enerji Enstitüsü, Çevre Enstitüsü ve Kimya ve Çevre Enstitüsü Müdürlüğü

yapmıştır. Enstitü Müdürü olarak, enerji ve çevre teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik yıllık ortalama 40 adet projenin teknik, ekonomik ve idari koordinasyonunu yapmıştır. NATO ve IEA gibi Uluslararası kuruluşlarda Türkiye'yi temsil etmiştir. TÜBİTAK'ta, Türkiye'nin çok seçkin 230 araştırma personelinin yönetimini üstlenerek, enerji ve çevre teknolojilerinin ülkemiz şartlarında geliştirilmesi için önemli projelere imza atmıştır. 2011 yılında Kurucu Ortak olarak T-Dinamik Enerji Şirketi'nin kuruluşunda görev almış ve Genel Müdür olarak çalışmaya başlamıştır.

Volkan Vural

Volkan Vural, Türkiye'nin önde gelen medya grubu olan Doğan Holding A.Ş.'nin Yönetim Kurulu Başkan Danışmanı olarak görev yapmaktadır. TÜSİAD Yönetim Kurulu Üyesi de olan Emekli Büyükelçi Vural, Türkiye'yi sırasıyla İran, Sovyetler Birliği ve daha sonra Rusya Federasyonu, Almanya Federal Cumhuriyeti, Birleşmiş Milletler ve İspanya Krallığı nezdinde Büyükelçi olarak temsil etmiş, Dışişleri Bakanlığı Müsteşar Yardımcısı, Başbakan Başdanışmanı ve Avrupa Birliği Genel Sekreteri görevlerinde bulunmuştur. Volkan Vural, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi'nden mezundur.

Nigar Ağaoğulları (Proje Direktörü)

Global İlişkiler Forumu'nda Politika Çalışmaları Direktörü olarak görev yapan Nigar Ağaoğulları, GİF bünyesinde oluşturulan Enerji ve Güvenlik konulu Çalışma Gruplarının Proje Direktörlüğünü, Türkiye-Rusya İlişkileri Track-II çalışmasının da koordinatörlüğünü üstlenmektedir. Washington'da Western Policy Center ve New York'ta Birleşmiş Milletler nezdindeki Türk Daimi Temsilciliğinde staj yapmış olan Nigar Ağaoğulları, kariyerine New York'da bulunan Shearman & Sterling çokuluslu hukuk firmasında başlamıştır. Türkiye'ye dönüşünün akabinde aile şirketine Strateji ve İş Geliştirme Koordinatörü olarak çalışan Ağaoğulları, Medyaevi İletişim bünyesinde de çeşitli firmalara iletişim danışmanlığı hizmeti vermiştir. GİF Yönetim Kadrosu'na

katılmadan önce, Doğan Holding bünyesinde İş Geliştirme ve Strateji bölümünde görev almıştır. Lisans eğitimini Georgetown Üniversitesi Uluslararası İlişkiler bölümünde tamamlayan Nigar Ağaoğulları, 2006-2007 yılları arasında London School of Economics'den Toplumsal ve Kamusal İletişim alanında yüksek lisansını almıştır. Halihazırda Trakya Un Sanayi ve Ticaret A.Ş., Olin Edirne Yağ Sanayi A.Ş. ve Koç Lisesi Mezunlar Derneği Yönetim Kurulu Üyesi'dir.

Konuk Konuşmacılar

Değerli görüşlerini Çalışma Grubu üyeleriyle paylaşan konuk uzmanların listesi aşağıda yer almaktadır:

Hakkı Akil

T.C. Roma Büyükelçisi; Dışişleri Bakanlığı Müsteşar Yardımcısı (2009-2010)

Dr. Selahaddin Anaç

Türk Kömür İşletmesi (TKİ) Yönetim Kurulu Başkanı ve Genel Müdürü

Erdal Çalkoğlu

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdür Yardımcısı

Budak Dilli

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürü (E)

Luis Echavarri

OECD Nükleer Enerji Ajansı (NEA) Genel Direktörü

Hakan Irgit

Accenture Türkiye Enerji Sektörü Başkanı

Prof. Dr. Mehmet Karaca

Jeoloji Mühendisliği Profesörü; İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörü

Dr. Nurşen Numanoğlu

AB Nezdinde Türkiye Daimi Temsilci Yardımcısı; Avrupa Birliği Bakanlığı Genel Sekreter Yardımcısı (E)

Prof. Dr. Sermin Onaygil

İTÜ Enerji Enstitüsü Enerji Planlaması ve Yönetimi Anabilim Dalı Başkanı

Kausar Qazilbash

Accenture İletim ve Dağıtım Bölümü Yönetici Direktörü

Prof. Dr. Cem Soruşbay
İTÜ Makine Mühendisliği Profesörü

Prof. Dr. Mete Şen
İTÜ Makine Mühendisliği Profesörü

Gökmen Topuz
İTÜ Enerji Enstitüsü Misafir Öğretim Görevlisi; TOBB Enerji
Konseyi Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı; Zorlu Enerji Yatırımlar
Genel Müdür Yardımcısı (E)

Prof. Dr. Zerrin Yılmaz
İTÜ Mimarlık Bölümü Profesörü

